

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**O QUE HÁ POR TRÁS DA BUSCA
PELA MELHORIA DO ENSINO
- UM PROJETO EDUCACIONAL EM GEOLOGIA -**

AUTORA: JULIANA CHIOCA LOPES MARTELETO

ORIENTADOR: PROFº DR. IVAN AMOROSINO DO AMARAL

2002

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**O QUE HÁ POR TRÁS DA BUSCA
PELA MELHORIA DO ENSINO
- UM PROJETO EDUCACIONAL EM GEOLOGIA -**

Autora: Juliana Chioca Lopes Marteleto

Orientador: Profº Dr. Ivan Amoroso do Amaral

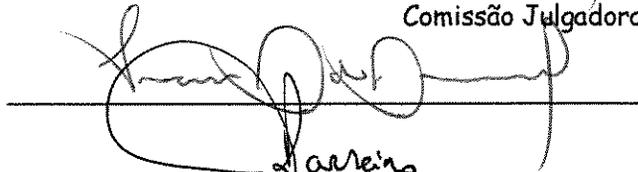
Este exemplar corresponde à redação final da dissertação defendida por Juliana Chioca Lopes Marteleto e aprovada pela Comissão Julgadora.

Data: 22 / 02 / 2002

Assinatura:
(orientador)



Comissão Julgadora:



Amaral



2002

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SERVIÇO CIRCULANTE

© by Juliana Chioca Lopes Marteleto, 2002.

UNIDADE 30
1ª CHAMADA TI/UNICAMP
M361g
/ EX
TOMBO BC/ 49550
PROC 16-837/02
C DX
PREÇO R\$11,00
DATA 13/06/02
Nº CPD _____

CM00168742-3

IB ID 243443

**Catálogo na Publicação elaborada pela biblioteca
da Faculdade de Educação/UNICAMP**

Bibliotecária: Rosemary Passos - CRB-8ª/5751

M361g
Marteleto, Juliana Chioca Lopes.
O que há por trás da busca pela melhoria do ensino : um projeto
educacional em Ge ologia / Juliana Chioca Lopes Marteleto. – Campinas, SP:
[s.n.], 2002.

Orientador : Ivan Amorosino do Amaral.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas,
Faculdade de Educação.

1. Geologia – Estudo e ensino. 2. Inovações educacionais. 3.
Metodologia. 4. Ciências (Primeiro grau) – Estudo e ensino. 5. Educação
não-formal I. Amaral, Ivan Amorosino do. II. Universidade Estadual de
Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

02-019-BFE

Para o Nei, aquele que me completa.

2022/6306

AGRADECIMENTOS:

Ao Prof^o Ivan, meu orientador, pelas várias lições que aprendi, de trabalho e, sobretudo, de vida. Pela orientação competente e comprometida, pela integridade e pelo espírito compreensivo e abnegado.

Ao Prof^o Adriano, pelo incentivo primevo e imprescindível, embrião deste trabalho, e que me fez seguir adiante. Ele também é seu.

À Prof^a Mariley, pela amizade desde os tempos do Projeto em Uberlândia e pelas valiosas contribuições durante todo o curso de Mestrado, inclusive na Banca de Qualificação.

Ao Prof^o Hilário e Prof^o Celso, também examinadores da Banca, pela disposição, pelo senso aguçado e pertinentes sugestões.

Aos Prof^o Antônio Carlos e Prof^o Jorge, por confiarem no meu trabalho e me acolherem tão bem.

Aos demais professores e colegas do Grupo FORMAR-Ciências por dividirem comigo as angústias e os prazeres da atividade de pesquisa.

Aos meus pais, Carlos e Marlene, os grandes responsáveis por tudo que sou. Pelo amor incondicional, pela confiança e estímulo.

Aos meus sogros, Wagner e Maria Solange, por me acolherem e fazerem deste um caminho mais alegre e tranquilo.

As minhas irmãs, Érika, Cíntia e Giuliana por serem minhas melhores companheiras.

À Marcela, por ter sido meu “anjo” em Campinas. Muito obrigada.

Ao Chafi e Basileu, pela companhia e amizade.

Por fim, ao Nei, meu marido, meu amigo, por tudo que ele representa na minha vida.

Ao CNPq, pelo financiamento da pesquisa.

RESUMO

A pesquisa analisa criticamente um Projeto de extensão em ensino de Geologia para alunos e professores da escola básica, desenvolvido pelo Museu de Minerais e Rochas da Universidade Federal de Uberlândia (UFU-MG), de 1994 a 1997, no qual a autora atuou como um dos implementadores. A questão norteadora da investigação é a discussão do teor da melhoria do ensino levada a efeito pelo Projeto, tendo em vista os possíveis significados da inovação educacional e tomando como referencial a concepção de ensino por ele difundida. Esta categoria analítica foi desdobrada em três sub-categorias: prevalência do ensino teórico ou prático; desconsideração ou valorização do cotidiano; adoção da multi ou interdisciplinaridade. As mesmas foram extraídas de um conjunto de controvérsias que marcaram o desenvolvimento histórico dos modelos de ensino de Ciências, cujas inovações sucessivamente introduzidas se configuraram a partir de mudanças em suas respectivas concepções de Ciência, Ambiente e Educação. Concluiu-se que: o Projeto implementou uma inovação de teor eminentemente técnico-operacional e desenvolveu a metodologia de ensino como um conjunto de técnicas, procedimentos e recursos neutros, ahistóricos e apolíticos; valorizou explicitamente o ensino prático mas configurou-se, em essência, como predominantemente teórico. Em síntese, propagou um ensino fundamentalmente tradicional travestido de modernidade, afastando-se das recomendações recentes para o encaminhamento do ensino de Geologia e de Ciências na escola básica. Concluiu-se, também, que: os conflitos e contradições entre o praticado e o idealizado pelo Projeto refletiam o contexto histórico das condições de formação e de trabalho de seus implementadores, que, nitidamente, atravessavam uma fase de transição entre paradigmas pedagógicos.

ABSTRACT

The research analyses critically an extension project in Geology teaching for students and teachers of basic school, developed by the Minerals and Rocks Museum of the Federal University of Uberlândia (UFU-MG), from 1994 to 1997, in which the authoress worked as a founder. The main question of the investigation is the discussion about the teaching improvement achieved by the Project, considering the possible meanings of educational innovation and taking the teaching concept disseminated by it as the principal point of reference. This analytical category was split up into three subcategories – the prevalence of the theoretical teaching or the practical one; the daily life appreciation or depreciation; the adoption of multi or interdisciplinarity. These subcategories were extracted from a list of controversies which appear in the historical development of the Sciences teaching models, whose innovations were successively established from changes in their respective conceptions of Science, Environment and Education. It was concluded that the Project has implemented an innovation of highly technical-operational meaning and has developed the teaching methodology as a list of techniques, proceedings and neutral resources, not historical or political. It has clearly valued practical teaching but, in essence, configured itself as predominantly theoretical. Summing up, it has disseminated a traditional education disguised on modernity. It has also concluded that the conflicts and contradictions between what was practised and what was idealized by the Project used to reflect the historical context of professional formation and the founders' work conditions, who certainly had to deal with a transition stage among pedagogical paradigms.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	
UM POUCO DA HISTÓRIA DESTA PESQUISA	01
PARTE I	
DE UM PROJETO DE AÇÃO A UMA PESQUISA ACADÊMICA	17
<hr/>	
CAPÍTULO 1 O Projeto de Melhoria do Ensino dos Conteúdos Geológicos ...	19
1.1. O Museu de Minerais e Rochas e Seu Papel no Projeto	21
1.2. Questionando o Papel e as Ações Educativas Desenvolvidas pelo Projeto	25
CAPÍTULO 2 Delineamento da Pesquisa	29
2.1. A Importância da Geologia no Ensino Fundamental	29
2.2. A Presença da Questão do Ensino da Geologia nas Pesquisas Acadêmicas	33
2.3. A Necessidade de Interpretar Criticamente o Projeto de Ensino Desenvolvido	35
2.4. A Presença da Questão da Inovação Educacional em Ensino de Ciências na Pesquisa Acadêmica	36
2.5. Delimitando o Tema a Ser Investigado	38
2.6. Pressupostos, Objetivos e Problemas Norteadores	41
2.7. A Presença da Investigação da Própria Prática Docente na Pesquisa Acadêmica sobre o Ensino de Ciências	42
2.8. Aspectos Metodológicos da Pesquisa	47
PARTE II	
CONSTRUINDO O REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO DA PESQUISA	53
CAPÍTULO 3 A Questão da Inovação Educacional	57
3.1. Aproximações entre Melhoria do Ensino e Inovação Educacional	57
3.2. Relações entre Inovação Educacional e Metodologia de Ensino	63
3.4. A Inovação Educacional no Contexto da Presente Pesquisa	68

CAPÍTULO 4 A Inovação no Desenvolvimento Histórico do Ensino de Ciências	71
4.1. O Modelo de Ensino Tradicional	71
4.2. A Influência Tecnocista no Ensino de Ciências	75
4.2.1. O Modelo de Ensino da Redescoberta	78
4.2.2. O Projeto "Investigando a Terra".....	82
4.2.3. O Modelo da Descoberta	85
4.2.4. Os Limites e as Inovações da Década de 60 e 70	87
4.3. O Despontar do Movimento Crítico no Ensino de Ciências	98
CAPÍTULO 5 As Subcategorias de Análise do Trabalho	111
5.1. Recorrendo às Controvérsias Históricas do Ensino de Ciências	112
5.2. Das Controvérsias às Subcategorias de Análise	117
5.3. Caracterizando as Subcategorias de Análise	120
5.3.1. Ensino Teórico x Ensino Prático	120
5.3.2. Desconsideração x Valorização do Cotidiano do Aluno	127
5.3.3. Multidisciplinaridade x Interdisciplinaridade Curricular	130
PARTE III	
ANÁLISE DO PROJETO DE MELHORIA DO ENSINO DOS CONTEÚDOS GEOLÓGICOS	137
CAPÍTULO 6 O Projeto de Ensino e a Questão da Relação Teoria Prática ...	141
6.1. 1º Relatório de Atividades: palavras iniciais sobre a relação teoria-prática	141
6.1.1. Atividades no Museu de Minerais e Rochas e nas Escolas da Rede	142
6.1.2. Primeiros Índícios Acerca da Teoria e da Prática no Projeto Analisado	143
6.2. 2º Relatório de Atividades: palavras iniciais sobre a relação teoria-prática	147
6.2.1. Atividades no Museu de Minerais e Rochas e nas Escolas da Rede	148
6.2.2. Atividades de Campo	153
6.2.3. Atividades Ligadas à Formação de Professores	155
6.3. 3º Relatório de Atividades: palavras iniciais sobre a relação teoria-prática	160
6.3.1. Atividades nas Escolas da Rede	161
6.3.2. Atividades no Museu	164
6.3.3. Atividades de Campo	168
6.4. 4º Relatório de Atividades: palavras iniciais sobre a relação teoria-prática	174
6.4.1. Atividades Ligadas à Formação de Professores	174
6.4.2. Atividades Ligadas à Própria Formação	180
6.5. 5º Relatório de Atividades: palavras iniciais sobre a relação teoria-prática	184
6.5.1. Atividades no Museu	184
6.5.2. Atividades de Feiras de Ciências	185
6.5.3. Formação de Professores: últimos indícios da relação teoria-prática.....	187

CAPÍTULO 7 O Projeto de Ensino e a Questão do Cotidiano dos Alunos e Professores	191
7.1. Atividades no Museu	191
7.2. Atividades nas Escolas da Rede	195
7.3. Atividades de Feiras de Ciências	197
7.4. Atividades Ligadas à Formação de Professores	202
7.5. Atividades de Campo	209
CAPÍTULO 8 O Projeto de Ensino e a Questão da Multidisciplinaridade e da Interdisciplinaridade Curricular	217
8.1. Atividades no Museu	218
8.2. Atividades nas Escola da Rede	220
8.3. Atividades de Feiras de Ciências	220
8.4. Atividades Ligadas à Formação de Professores	221
8.5. Atividades de Campo	224
PARTE III	
AFINAL, QUE MELHORIA?	229
CAPÍTULO 9 As Concepções do Projeto e os Teores da Metodologia de Ensino e da Inovação Praticadas	233
9.1. Síntese das Tendências do Projeto sob a Ótica das Subcategorias de Análise	233
9.1.1. 1º Período do Projeto: postura prática, teor teórico	234
9.1.2. 2º Período do Projeto: riqueza de técnicas, ausência de mudanças	235
9.1.3. 3º Período do Projeto: conflitos vividos, contradições praticadas	236
9.1.4. 4º Período do Projeto: avanço do discurso, inércia da prática	238
9.1.5. 5º Período do Projeto: revisão crítica das ações e reflexões, fim do Projeto	240
9.2. O Teor da Metodologia de Ensino Desenvolvida	241
9.3. O Teor da Inovação Implementada	243
CAPÍTULO 10 Palavras Finais	249
BIBLIOGRAFIA	261

INTRODUÇÃO

UM POUCO DA HISTÓRIA DESTA PESQUISA



Não sei precisar quando surgiu meu interesse pela Geologia - talvez nas viagens, pelo interior de Minas Gerais, quando criança, surpreendendo-me com as diferentes paisagens. O certo é que o conhecimento geológico foi configurando-se em algo de grande interesse em minha vida.

A opção em cursar a graduação em Geografia, na Universidade Federal de Uberlândia, refletia bem a minha curiosidade sobre a natureza e, sem que eu percebesse, essa curiosidade acabou por se transformar em meta profissional. Esta retrospectiva inicial, então, é uma tentativa de revelar, até para mim mesma, o que Paulo Freire muito bem discute: o processo de transitar, no ciclo gnosiológico, da ingenuidade para a curiosidade epistemológica, de compreender os saltos que damos das certezas de nosso senso comum para as explicações mais críticas e rigorosas sobre a nossa prática no mundo:

Sendo assim, esse processo de desvelamento de curiosidades e crescimento de interesse específico pela ciência geológica configurou-se durante a minha graduação, iniciada em 1993. Logo no início do Curso acabei saindo-me bem nas disciplinas relacionadas à dita “Geografia Física”, em especial as Geologias, Geomorfologias e Pedologia. No campo, nas freqüentes excursões, o interesse crescia, até que, em meados de 1993, quando ainda cursava o 2º semestre do Curso, fui convidada ¹ para atuar em um Projeto de Melhoria do Ensino da Geologia nas escolas da rede de ensino de Uberlândia. Tratava-se de um projeto de extensão, em andamento há quase um ano e meio, em que o professor responsável, que me fizera o convite, já contava com a colaboração de outra monitora, também aluna da graduação em Geografia. O trabalho de extensão consistia, em linhas gerais, na difusão dos conteúdos geológicos junto às escolas da rede pública e privada de ensino da cidade de Uberlândia, tendo como centro irradiador o Museu de Minerais e Rochas da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), e como diretriz o oferecimento de recursos didáticos, espaços e infra-estrutura no sentido de sanar as carências escolares frente a essa temática.

Aceitei o convite após uma primeira reunião com o professor responsável e a outra monitora, quando me informei sobre os objetivos e ações do Projeto. A partir daquela data, passaria a me envolver com uma temática apaixonante.

Foram quase quatro anos de trabalho em que o meu interesse pelos assuntos geológicos são acrescidos da preocupação pelo seu ensino, convencida que estava da extrema importância daquela ciência na formação das pessoas.

Os primeiros seis meses foram desafiantes. Em primeiro lugar, tratava-se de um trabalho com pessoas novas para mim, tanto no que se refere ao relacionamento dentro do grupo propositor do Projeto, quanto com relação ao público escolar envolvido. Também sentia o despreparo no tocante à experiência com escolas, a não ser a minha experiência pessoal como aluna; portanto, desconhecia as dificuldades e as expectativas dos professores perante o trabalho que se iniciava. Por fim, sentia certa insegurança frente à temática geológica, talvez intuindo que o conhecimento geológico veiculado no nível superior de ensino não poderia simplesmente ser transposto para os demais níveis.

Neste período, atuei acompanhando o desenrolar de várias atividades, envolvendo o desgastante, mas persistente contato com as escolas para apresentação da proposta, bem como iniciei as primeiras leituras sobre o ensino da Geologia em níveis outros, que não o do ensino superior.

Em meados do ano de 1994, já um pouco mais familiarizada com o trabalho, tendo sido aceito o pedido de financiamento ao CNPq, inicio minha atuação junto ao Projeto na condição de bolsista de Iniciação Científica, prolongando-se meu envolvimento por mais três anos.

Entre as inquietações despertadas durante o trabalho de monitora, devo destacar a confirmação da grande influência exercida pelo livro didático no trabalho docente, a ponto de sobrepor-se às próprias contribuições diversificadas oferecidas pelo Projeto.

Tendo como convicção a relevância da Geologia e a necessidade de pensar mais sobre seu ensino, de compreendê-lo melhor, logo que obtenho o diploma de graduação, vou em busca de um aprofundamento dessa temática. Surge a possibilidade de ingressar no Mestrado da Faculdade de Educação (FE) da UNICAMP.

Tomada a decisão de pleitear a pós-graduação, no início a insegurança era grande: a temática educacional era algo muito novo e misterioso para mim, a despeito de meu interesse pelo ensino da Geologia. Agarrei-me à convicção de que trazia a prática de uma experiência muito rica, que havia marcado profundamente a minha formação até aquele momento, além da esperança de poder entender melhor aquela prática por meio do convívio

com uma comunidade acadêmica que, diferentemente daquela de onde eu havia saído, debruçava-se com afinco sobre as questões educacionais.

Com esse espírito, preparo o projeto de pesquisa para o processo de seleção do Mestrado da FE, ainda carregando comigo a crença ingênua de que o mesmo permaneceria intocado. Mal sabia que durante o programa de Pós-Graduação, com todas as possibilidades de reflexão que ele nos abre, acabaria por “virar do avesso” minha primeira intenção de pesquisa.

Aquele projeto original, todo baseado na experiência vivida com os alunos e professores participantes do Projeto de Melhoria do Ensino, focava, com maior especificidade, a intenção de análise de conteúdos geológicos presentes nos livros didáticos de Ciências e Geografia, com os quais os professores participantes do Projeto trabalhavam.

A preocupação com tal análise, naquela época, era legítima, fazia todo o sentido para o momento em que eu vivia, ainda completamente impregnada pelo trabalho realizado. Após haver trabalhado com professores e alunos, realizando e orientando atividades para o ensino da Geologia², utilizando para isso vários espaços - laboratórios, museu, campo, sala de aula - sentia que o livro didático permanecia como um elemento muito forte na prática daqueles professores, que muitas vezes direcionava o andamento das ações do Projeto. Dessa forma, era necessário entender o seu poder, assim como buscar como os conteúdos veiculados tratavam a Geologia e tentar perceber possíveis falhas.

Mas a partir do ingresso no Curso de Mestrado, junto ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores de Ciências – FORMAR-Ciências (FE-UNICAMP), ocorre uma completa desestruturação pessoal. Logo de início, nas primeiras disciplinas cursadas³ é aberto um horizonte muito maior que aquele vislumbrado durante o decorrer da experiência, na graduação. Começo a tomar consciência de que as nossas ações no Projeto estavam assentadas em pressupostos e condicionantes amplos, e que eles estavam presentes mesmo que implicitamente.

No segundo semestre de 1998, um pouco mais familiarizada com o ambiente de pesquisa, entro na fase de questionamento da experiência vivida. Começo a associar o trabalho realizado em Uberlândia com as reflexões de alguns autores⁴. Nesse sentido, por exemplo, tomando conhecimento das discussões de THOLLENT (1994), acerca da pesquisa-ação, começo a questionar se aquele trabalho, tendo como marca a ação coletiva

visando a solução de um problema – a melhoria do ensino da Geologia nas escolas de nível fundamental e médio – não poderia constituir-se em uma pesquisa-ação, apesar de não ter sido assim denominada na época de ocorrência. Indago, também, se a experiência não teria atendido somente aos objetivos práticos, ou objetivos da ação, buscando soluções imediatas para problemas concretos, ignorando outras dimensões do problema. Questiono se o envolvimento com professores e alunos não se deteve apenas no âmbito instrumental e técnico, em oposição à produção de conhecimento, em função da ausência de reflexões fundamentadas. Também questiono o porquê da sensação de que no trabalho realizado não havíamos conseguido alcançar a consciência e o enfrentamento da complexidade da situação vivida.

~~Começo a lançar um novo olhar sobre a prática profissional da qual eu havia participado e, mais, sobre as minhas concepções a respeito do trabalho docente, sobre a pesquisa educacional, sobre ideal profissional, sobre o posicionamento político no ato educativo. As discussões realizadas por GERALDI, FIORENTINI e PEREIRA (1998) “obrigaram-me” a repensar a experiência vivida, a questionar, a desconfiar do trabalho em que acreditava cegamente, num processo de perda da ingenuidade, de amadurecimento intelectual.~~

As leituras paralelas realizadas, possíveis graças à decisão em dedicar-me exclusivamente ao mestrado, amparada por uma bolsa de estudo⁵, reforçam os questionamentos emersos no processo das disciplinas cursadas e, nessa perspectiva, começo a interessar-me pela discussão a respeito de como teoria e prática relacionam-se numa experiência de ensino. Tento estabelecer relações entre as discussões sobre essas duas dimensões e o trabalho realizado, tento identificar se dicotomizávamos o binômio teoria-prática, ou se priorizávamos um dos dois pólos ou, até mesmo, se tínhamos consciência de que tal relação, implícita ou explicitamente, existia.

Em virtude da vivência na pós-graduação, até aquele momento, encarava o Projeto de minha iniciação científica como um trabalho de intervenção voltado para a melhoria do ensino da Geologia, que, fundado basicamente no senso comum, apresentava-se carente de reflexões embasadas por referenciais teóricos.

Outro momento naquele ano de 1998 foi de fundamental importância para a configuração de um novo projeto de pesquisa⁶, possibilitando uma maior compreensão do

desenvolvimento político, econômico, social e cultural do país a partir do estudo do contexto histórico geral e seus reflexos no setor educacional. As discussões travadas no curso acirraram a necessidade da mudança do foco da pesquisa, no sentido de dispensar maior atenção às relações estabelecidas durante o trabalho vivido, na tentativa de desvelar contradições e cisões entre teoria e prática, entre trabalho intelectual e trabalho material no processo da educação.

Outro aspecto que chamou minha atenção foi o distanciamento entre Universidade e Escola Básica e como nós, em Uberlândia, confirmamos essa realidade na medida em que não reconhecíamos que as duas instituições falavam de locais diferentes, com discursos e objetivos distintos e que acabavam configurando uma arena de lutas que perpassava os limites escolares ou acadêmicos, e remetia-se ao âmbito político, econômico, social, e, principalmente, ideológico. Comecei a perceber que era preciso olhar para a nossa prática, como profissionais da educação, nas escolas ou na universidade, primeiramente como agentes políticos.

Em síntese, as disciplinas cursadas durante o ano de 1998 proporcionaram a construção de um novo olhar sobre a experiência vivenciada, um olhar crítico, mas, ao mesmo tempo, convicto de que o trabalho era bastante rico, sendo relevante uma interpretação sistemática do mesmo. Com o surgimento desse novo foco de interesse, a análise de livros didáticos foi perdendo importância, até que, definitivamente, sai de cena, mesmo porque, também, já havia percebido as limitações e o desgaste das pesquisas sobre essa análise.

Mas essa mudança de foco da pesquisa contou com um componente decisivo na minha vivência no Mestrado: as reuniões do Grupo FORMAR-Ciências. Inicialmente, é preciso destacar a convivência com os professores do Grupo e os pós-graduandos num ambiente de discussão e reflexão extremamente rico⁷.

Nesse contexto, destaco, em especial, no ano de 1998, as discussões que o Grupo FORMAR travou sobre o Programa de Educação Continuada (PEC), promovido pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, no qual o Grupo estava desenvolvendo um amplo projeto: *Ensino de Ciências – reflexões e transformações na prática cotidiana*⁸. Tendo como perspectiva a valorização do professor como pesquisador (profissional que reflete sobre o próprio trabalho), o Grupo toma esse parâmetro para si, ao avaliar as

próprias ações, num movimento crítico-reflexivo, de desvelamento dos avanços conseguidos junto aos professores da rede pública envolvidos no Programa, assim como assumindo um posicionamento crítico perante as próprias ações, reconhecendo as limitações.

Naqueles momentos de intensa reflexão, reportava-me ao trabalho que havia desenvolvido em Uberlândia e ia, a cada reunião, descobrindo o valor, a importância da compreensão de nossa própria prática. Aos poucos, sem que eu tivesse consciência, aquele processo contribuía para que eu formasse o meu posicionamento perante a pesquisa.

Outra oportunidade de trabalho frutífero, que se inicia no segundo semestre de 1998 e estende-se até o primeiro semestre de 1999, refere-se à atuação enquanto auxiliar didático em disciplinas⁹ do Curso de Licenciatura em Biologia da UNICAMP. Nessa experiência pude verificar concretamente como se dá um trabalho comprometido e teoricamente fundamentado, em que futuros professores, tal como discutíamos no Grupo FORMAR, são assumidos como pesquisadores, construtores de sua própria prática. Novamente começo a fazer associações com o meu trabalho em Uberlândia, questionando o porquê da não atenção a esse posicionamento durante o desenrolar da experiência. Essa nova experiência era um desafio às minhas certezas, um contínuo embate entre o passado e presente.

O ano de 1999 foi decisivo no que tange à configuração mais exata de minha pesquisa. Para tanto, além das reuniões do Grupo FORMAR, destaco, naquele momento, quatro situações de grande importância.

A primeira refere-se a uma disciplina cursada¹⁰ que tratava do desenvolvimento profissional do educador no contexto da sociedade capitalista. Foram discutidas as tendências das propostas de formação docente, como também foi preconizado o trabalho como princípio articulador da relação teoria-prática nesse contexto. Somadas a essas discussões, tratamos dos rumos atuais para o ensino de Ciências e de como se desenvolvem a vivência e apropriação dos novos princípios e diretrizes metodológicas na formação continuada.

Articulados a essa temática, foram construídos valiosos espaços de discussão dos projetos de pesquisa dos mestrandos e doutorandos participantes da disciplina. As propostas foram expostas, independentemente da etapa de desenvolvimento, bem como

externadas as dúvidas e discutidos os encaminhamentos, à luz dos conhecimentos produzidos e veiculados no curso.

Nesse sentido, a disciplina proporcionou a contextualização de nossas propostas na situação atual (política, econômica, social e cultural), sob a ótica dos pressupostos da dialética materialista. Ocorreu um processo coletivo de angústia, um processo de mudança, de confronto de valores, de questionamento de conhecimentos arraigados, enfim, de valioso crescimento. Até hoje trago comigo as preciosas palavras da professora da disciplina: *"... é preciso acreditar em olhar para o próprio trabalho, para as próprias ações. Os erros não existem, e sim limitações... dentro do meu limite, horizonte, pude fazer isso, não pode haver vergonha em admitir"*. Tudo isso contribuiu enormemente para o fortalecimento da decisão de realizar a reflexão sistemática a respeito da experiência vivida junto ao Projeto de Melhoria do Ensino dos Conteúdos Geológicos. A cada aula eu tinha meus ânimos reanimados, estava absolutamente convencida de que o trabalho de dissertação deveria debruçar-se sobre a experiência profissional da qual eu havia participado.

Por fim, a disciplina também foi extremamente importante na aprendizagem sobre a construção de categorias de análise; definição de contexto; construção do objeto em paralelo à construção/reconstrução do sujeito; aprofundamento da compreensão da relação teoria-prática e como nela manifestam-se nossas concepções sobre ensino, ciência e sociedade.

O segundo fato relevante para a configuração do meu projeto de dissertação, e obviamente para minha formação, refere-se à participação nas reuniões preparatórias do Projeto Oficinas de Produção em Ensino de Ciências, também do Grupo FORMAR-Ciências. Propiciaram reflexões relevantes sobre as relações entre ensino e pesquisa, nos cursos de formação continuada, além de discussão de princípios metodológicos essenciais nesse tipo de trabalho com o professor, tais como o respeito e incorporação de suas concepções e práticas anteriores, a relevância das condições de produção para o trabalho pedagógico, a necessidade de diálogo entre a universidade e a escola pública. Ainda no contexto do referido Projeto, envolvi-me diretamente com o grupo que estava preparando uma de suas Oficinas (Experimentação e o Ensino de Ciências), que ocorreu conjuntamente com o desenvolvimento de uma disciplina do Programa de Pós-Graduação¹¹. A disciplina contribuiu, em especial, para a compreensão das bases filosóficas, epistemológicas e

psicológicas da experimentação, enquanto situações de ensino representativas dos fenômenos ambientais, bases essas presentes na história da produção científica e suas relações com o ensino da ciência. Dentro dessa temática, novamente é dispensada atenção às formas de relacionamento entre teoria e prática e seus reflexos na produção do conhecimento escolar. Assim, foram criados valiosos momentos de discussão acerca das concepções que cada um dos participantes da disciplina tinha sobre ciência e ensino.

A terceira situação relevante que marcou um grande avanço na configuração do projeto definitivo de dissertação foi proporcionada por uma disciplina ¹² que se desenvolveu baseada na idéia central de que *toda educação é ambiental*. Nesse período tornou-se suficientemente claro para mim como, no processo educacional, estão presentes e relacionadas as concepções de ciência, de educação e de ambiente, senão ainda as relações das mesmas com a concepção de ensino, e desta com a concepção de metodologia de ensino.

Na medida em que, nessa disciplina, discutíamos as controvérsias históricas presentes no ensino de Ciências, eram-nos desveladas contradições entre o dito e o praticado nesse ensino, bem como começamos a identificar semelhanças entre modelos de ensino usualmente apresentados como antagônicos. Assim, estudando os modelos clássicos reinantes no ensino de Ciências, em um período de aproximadamente cinco décadas, tornaram-se inevitáveis as associações e aproximações feitas com o Projeto de que havia participado em Uberlândia.

É importante destacar que, naquele momento, vivia a dificuldade de (re)definição do projeto de pesquisa. Até então havia produzido vários textos numa tentativa de definir o foco do estudo, de circunscrever o problema e construir o quadro teórico do trabalho. Nesse contexto, retomo os documentos produzidos durante a época de desenvolvimento do Projeto de Ensino e começo a perceber a constância da idéia da *melhoria do ensino*. Ora, se ela fora um dos principais elementos da prática da qual eu havia participado e fora uma das vertentes sempre ressaltadas pelos movimentos de inovação em ensino de Ciências, havia a possibilidade de estabelecer algumas associações. Assim, refletindo, acabamos por definir a priorização da idéia de melhoria do ensino. Estava dado um passo decisivo na definição do projeto da dissertação.

Daí em diante, o último aspecto que destaco, no caminho do delineamento da pesquisa, refere-se ao espaço coletivo de orientação construído pelos membros (orientadores e orientandos) do Grupo FORMAR-Ciências¹³. Todos se reuniam para discutir os projetos individuais, no sentido de contribuir na sua elaboração e desenvolvimento, assim como tentar ajudar na aquisição de competência na organização e avaliação de pesquisa. Dessa forma, foi proporcionado o aprofundamento das questões que mais incomodavam pesquisadores iniciantes como, por exemplo, a delimitação temática, a configuração do problema, os embates entre pesquisa qualitativa e pesquisa quantitativa, a escolha de metodologias compatíveis, a questão da coerência interna. Esses tópicos foram abordados com profundidade durante a apresentação dos projetos de pesquisa individuais, momento de grande crescimento, na medida em que acabávamos por reconhecer, no trabalho do outro, aspectos do nosso, interesses comuns, angústias semelhantes, deficiências análogas, ao mesmo tempo que entrávamos em contato com contribuições valiosas para a superação dessas dificuldades.

Nesse sentido, a primeira apresentação de meu projeto de pesquisa, no 1º semestre de 1999, foi um momento-chave. Preparar o texto forçou-me a buscar definições mais precisas, a entender melhor como eu iria pesquisar a prática profissional da qual havia participado. Naquele estágio de maturação das idéias, apresento o texto para o grupo a partir de quatro questionamentos, que eu achava serem os possíveis norteadores da pesquisa:

- Durante o trabalho realizado em Uberlândia, o principal objetivo era a busca da melhoria do ensino. Os documentos que retratam o trabalho evidenciam a permanência de tal meta durante todo seu transcorrer. Seria possível verificar em que sentido essa melhoria era buscada? E mais: o que significava, para nós, melhoria do ensino?
- Ao relacionar a melhoria do ensino ao oferecimento de recursos didáticos e informações geológicas aos professores, não a atrelamos apenas à dimensão técnica? As vertentes conteúdo e técnica não refletem determinada concepção de ensino?
- Nos documentos do Projeto, constantemente referimo-nos à relação teoria-prática. Será que esta colocação fornece indícios de que olhávamos para tal relação como

parte do processo, isolada de seus demais componentes, e não como sendo a sua essência? E a prática: o que significava? Recursos didáticos, técnicas, materiais? E a teoria? Significava o ideal didático, planejado? O conteúdo geológico veiculado? Assim, é necessário nos perguntarmos sobre qual era a nossa concepção de teoria-prática e como estabelecemos a relação teoria-prática em nossas ações.

- Que papel atribuíamos ao professor? Quais representações revelávamos sobre seu trabalho? Que relações há entre isso e nossa concepção de ensino?

Tais questões, levantadas no meu texto e na apresentação oral, refletiam as influências dos processos da pós-graduação que vivenciara até então. Todavia, na discussão que se seguiu, os participantes do seminário deixaram claro que o problema da pesquisa ainda não estava satisfatoriamente definido. Havia apenas interesses genéricos de pesquisa; ademais, o referencial teórico para análise estava ausente ou difuso. Seria necessário pensar, ainda, sobre as justificativas do trabalho e os aspectos de sua relevância. O certo, porém, é que a pesquisa recairia sobre a análise de uma prática da qual eu havia feito parte, não no sentido de negá-la, e sim de ampliar a compreensão da mesma.

Após essa apresentação, seguiu-se muito trabalho de reflexão e reformulação, auxiliado pelas quatro situações mencionadas. No final daquele ano, o caminho escolhido para análise fundava-se na análise das concepções de ensino e de ciência que estavam subjacentes ao trabalho e, numa tentativa de delimitação da amplitude da experiência, analisar as ações realizadas no interior do Museu de Minerais e Rochas, um dos espaços de desenvolvimento do Projeto. Todavia, no primeiro semestre de 2000, refletindo sobre as possibilidades, e mesmo condições teóricas pessoais para realizar tal análise, chegamos à prudente conclusão de que bastaria a análise da concepção de ensino presente no Projeto para compreendê-lo com profundidade.

Dessa forma, após dois anos e meio de experiências riquíssimas, apresentei no Documento preparado para o exame de Qualificação no Mestrado os problemas centrais da pesquisa, assim estabelecidos: Qual a concepção de ensino de Ciências difundida pelo Projeto de Ensino desenvolvido em Uberlândia? No que consistiu o significado da melhoria de ensino levada a efeito?

Esse momento acadêmico foi de fundamental importância para a configuração definitiva da pesquisa. Nele é confirmada a relevância do foco/objeto da investigação, assim como a metodologia pretendida, mas também é discutida a amplitude e coerência dos referenciais teóricos apresentados. A partir daí, seguiram-se as etapas de reformulação e realização típica da pesquisa: o trabalho de análise sistemática dos dados.

Como um dos principais produtos do processo de construção da pesquisa, emerge o seu problema central, assim configurado: *Qual o significado da melhoria de ensino levada a efeito pelo Projeto mediante a concepção de ensino/metodologia de ensino por ele difundida?*

O presente estudo, para responder tal pergunta, adota uma linha metodológica alinhada com a pesquisa qualitativa que, realizando um estudo de caso, voltado para a análise crítica de uma experiência de ensino específica da qual a autora participou como um dos responsáveis, também se apresenta como uma pesquisa de análise crítico-retrospectiva da própria prática.

Por fim, cabe antecipar sucintamente a organização geral do presente texto, consubstanciado em quatro Partes e dez Capítulos, além desta Introdução.

A Parte I, aliada a esta Introdução, trata dos antecedentes e da caracterização geral da pesquisa, constando de dois Capítulos. O capítulo 1 apresenta uma descrição ampla dos espaços utilizados e das ações desenvolvidas pelo *Projeto de Melhoria do Ensino dos Conteúdos Geológicos*, tomado como foco da presente pesquisa, sendo também incluídos alguns questionamentos preliminares pertinentes ao desenvolvimento e resultados do Projeto. O capítulo 2 envolve o delineamento da pesquisa, ou seja, a justificativa, a contextualização e delimitação temáticas, os objetivos e problemas norteadores, bem como aspectos essenciais da metodologia de investigação adotada.

A Parte II consiste em três capítulos que tratam da fundamentação e da construção do referencial teórico-metodológico adotado. O capítulo 3 aborda o primeiro eixo teórico, que é a questão da inovação educacional. O capítulo 4 explora o segundo eixo, consubstanciado no resgate de um quadro de desenvolvimento histórico do ensino de Ciências, no Brasil, na metade do século XX, destacando como a inovação se faz presente neste cenário. Ao capítulo 5 coube a definição da categoria e subcategorias de análise

adotadas, selecionadas a partir de um conjunto de controvérsias históricas do ensino de Ciências.

A Parte III trata, em três capítulos, da investigação propriamente dita, explorando as fontes de dados, descrevendo e analisando o Projeto focalizado, segundo cada uma das subcategorias de análise. O capítulo 6 realiza a análise filtrada pela subcategoria *ensino teórico x ensino prático*; o capítulo 7, trata da subcategoria *desconsideração x valorização do cotidiano*; e, finalmente, o capítulo 8 explora o Projeto segundo a ótica da terceira subcategoria: *multidisciplinaridade x interdisciplinaridade curricular*.

A última parte do texto, constituída de dois capítulos, extrai conclusões da análise realizada e as extrapola para âmbitos externos do ensino dos conteúdos geológicos. No capítulo 9, ~~as conclusões são agrupadas e sintetizadas tendo em vista responder~~ explicitamente às questões norteadoras da pesquisa, concentradas na caracterização da concepção de ensino ou metodologia de ensino adotada pelo Projeto e o teor da inovação da melhoria de ensino por ele levada a efeito. O capítulo 10 busca transcender a especificidade do ensino dos conteúdos geológicos, derivando algumas contribuições relativas à questão da inovação educacional.

NOTAS DA INTRODUÇÃO

¹ O convite partiu do Prof^o Ms. Adriano Rodrigues dos Santos, geólogo e docente do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia.

² O uso da expressão *ensino da Geologia* significa que estamos nos referindo ao ensino da temática geológica, envolvendo, por exemplo, o ensino dos conteúdos geológicos. Ao contrário disso, entendemos que o emprego da expressão *ensino de Geologia* significa o ensino da disciplina curricular Geologia, e, seu uso, portanto, é despropositado para o presente trabalho.

³ A primeira disciplina cursada foi *Fundamentos Filosóficos da Educação* ministrada pelo Prof^o Dr. José Luiz Sigrist e a Segunda, *Metodologia do Ensino e Pesquisa*, ministrada pelos Prof^{os} Drs. Corinta Maria Grisólia Geraldi, Elizabeth Monteiro de A. Pereira e Dario Fiorentini

⁴ Essas reflexões foram propiciadas pela disciplina *A Produção Social da Metodologia*, também ministrada pelos Prof^{os} Drs. Corinta Maria Grisólia Geraldi, Elizabeth Monteiro de A. Pereira e Dario Fiorentini.

⁵ A bolsa de estudo foi obtida junto ao CNPq, ao término do segundo semestre de 1998, estendendo-se até agosto de 2000.

⁶ *Evolução da Educação Brasileira*, ministrada pela Prof^a Dr. Ediógenes Aragão Santos.

⁷ Com o Grupo FORMAR-Ciências, aqueles que iniciavam a sua vida de pesquisador, como eu, estavam diante da possibilidade de crescimento intenso. Além de abrir espaço para a participação em seminários de discussão de assuntos de relevância para a temática do grupo, proporcionava debates nos quais havia a presença de profissionais de outros grupos, favorecendo um intercâmbio de idéias. Ainda pudemos assistir às apresentações de projetos de pesquisa dos pós-graduandos já mais adiantados no programa, aprendendo sobre o pesquisar, sobre o problematizar.

⁸ Coordenado pelo Prof^o Dr. Ivan Amorosino do Amaral, também, na época, coordenador do FORMAR-Ciências.

⁹ *Prática de Ensino e Estágio Supervisionado de Biologia e Ciências*, ministrada pelo Prof^o Dr. Antônio Carlos Rodrigues de Amorim no 2º semestre de 1998, e pelo Prof^o Dr. Jorge Megid Neto no 1º semestre de 1999.

¹⁰ *A Formação dos Professores para o Ensino de Ciências*, ministrada pelo Prof^a Dr. Mariley Simões Flória Gouveia.

¹¹ *Pesquisa em Ensino de Ciências*, ministrada pelo Prof^o Dr. Décio Pacheco, também responsável pela coordenação da Oficina.

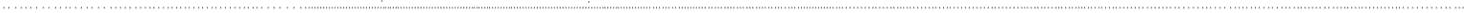
¹² *Ensino de Ciências como Educação Ambiental*, ministrada pelo Prof^o Dr. Ivan Amorosino do Amaral.

¹³ *APP - Atividades Programadas de Pesquisa* disciplina coordenada pela Prof^a Dr. Mariley Simões Flória Gouveia, com a colaboração dos Prof^{os} Drs. Décio Pacheco, Hilário Fracalanza, Ivan Amorosino do Amaral e Jorge Megid Neto.



PARTE I

**DE UM PROJETO DE AÇÃO A
UMA PESQUISA ACADÊMICA**



CAPÍTULO 1

O PROJETO DE MELHORIA DO ENSINO DOS CONTEÚDOS GEOLÓGICOS

O *Projeto de Melhoria do Ensino dos Conteúdos Geológicos*, levado a efeito pelo Departamento de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia era, em verdade, um projeto de ação. Apesar de elaborado como projeto de pesquisa, e, por um tempo, financiado como tal, limitava-se ao âmbito da prestação de serviço junto aos alunos e professores de Ciências e Geografia da rede pública e privada do ensino básico de Uberlândia¹. O propósito do trabalho, ou seja, a busca da melhoria da qualidade do ensino dos conteúdos geológicos, a um tempo objetivava as ações e as justificava. Para tanto, disponibilizou não só recursos didáticos, quanto práticas alternativas àquelas presentes no âmbito escolar de nível fundamental e médio, consubstanciadas estas, por exemplo, pelo uso exclusivo do livro didático.

O Projeto constituía-se em um elemento mediador entre escola básica e universidade, trazendo da instituição de ensino superior - por intermédio das figuras do professor coordenador² e dos monitores - conhecimentos, práticas, hábitos e valores fundados no trabalho para esse nível de ensino. Ao mesmo tempo, trazia, a respeito da escola básica, não experiências vivenciadas ou conhecimentos fundamentados, mas um imaginário sobre seus conhecimentos, práticas, valores. A intermediação entre as duas instituições, realizada pelo Projeto, desdobrava-se, a fim do alcance da melhoria do ensino, em diversas atividades com alunos e professores, realizadas em espaços como o campo, as próprias escolas e o Museu de Minerais e Rochas.

O Museu de Minerais e Rochas da Universidade Federal de Uberlândia, em especial, funcionou, no âmbito do Projeto, como veículo em prol da melhoria da qualidade do ensino. Ao Museu não era atribuído explicitamente um objetivo próprio, mas sim, localizava-se no objetivo geral do trabalho, ou seja, trabalhar no sentido da melhoria do ensino dos conteúdos geológicos, atuando em conjunto com professores e alunos, informando e oferecendo recursos didáticos.

Nesse sentido, o Museu atendia às funções de oferecimento de recursos didáticos complementares à escola e de espaço alternativo, composto por práticas diferentes das escolares. Representava também o local de planejamento das ações por parte dos especialistas, de reuniões com professores e alunos, de contato entre escola e Universidade. Em linhas gerais, o Museu de Minerais e Rochas funcionava como suporte de diversas atividades, tais como visitas orientadas ao salão de exposição, palestras, atividades experimentais, pesquisas escolares, confecção de materiais para alunos e professores, doação de amostras.

Acredito que a concepção de melhoria de ensino da equipe proponente do trabalho fez com que fosse desenvolvido o trabalho no Projeto de determinada forma, como ocorreu, e não de outra. A concepção de como seria um ensino de melhor qualidade fez com que, no Museu de Minerais e Rochas, fosse adotada determinada postura educacional, consubstanciadas em determinadas atividades, selecionados e organizados certos materiais e dinâmicas de trabalho, produzidos textos e oferecidas palestras com determinados temas. Tudo isso refletia, pois, a nossa concepção do que era um bom ensino que merecia ser trabalhado.

Adotado esse pressuposto, poderá ser discutido o significado da melhoria buscada nas ações do Projeto, a partir da concepção de ensino expressa tanto no espaço físico da instituição, como nas atividades ali desenvolvidas ou fora dela. No espaço físico do Museu está a organização dos materiais e da dinâmica das visitas, da exposição, classificação e catalogação das amostras, do acervo teórico existente e seu uso. Na dinâmica das atividades, envolvendo o tratamento dispensado aos alunos e professores, encontram-se as palestras, visitas orientadas, atividades experimentais, classificação e doação de amostras, trabalhos escolares orientados, planejamento com professores, orientação a alunos das licenciaturas etc.

Entretanto, o teor da inovação educacional pretendida pode ser desvendada não somente a partir dos dados acerca do Museu. A ênfase dada a este espaço justifica-se pela sua presença predominante no Projeto, configurando-se não apenas em espaço e recurso didático, mas inclusive em locus das idealizações e planejamentos, como centro irradiador de idéias e ações junto à comunidade escolar. Sendo assim, relacionada aos trabalhos no Museu, geralmente sucedendo-os, encontrava-se uma série de atividades desenvolvidas em

outros espaços. Aí se enquadram, por exemplo, as ações nas próprias escolas, que vão desde palestras e apresentações, trabalhos de Feiras de Ciências, atividades em laboratórios (quando existentes), até cursos de capacitação para professores. Outro espaço de atuação do Projeto refere-se aos mais variados locais onde se realizavam os trabalhos de campo ou excursões, nos entornos das escolas e bairros afastados, ou mesmo em outros municípios.

Em função de essas atividades geralmente estarem vinculadas ao planejamento e ações desenvolvidas no Museu, acredita-se ser oportuna a descrição, mesmo que sucinta, tanto do espaço museológico, como da dinâmica lá desencadeada.

1.1 O MUSEU DE MINERAIS E ROCHAS E SEU PAPEL NO PROJETO

O Museu de Minerais e Rochas da Universidade Federal de Uberlândia, fundado em 1993, está vinculado ao Departamento de Geografia daquela instituição; contudo, localiza-se em espaço distinto e distante. Ocupa o 1º andar de um dos mais afastados blocos de um dos três campi da UFU, o Campus Santa Mônica.

O Museu sedia as salas dos professores da área de Geologia da Universidade, responsáveis pelas disciplinas de cunho geológico nos cursos de Geografia, Agronomia, Biologia, Química e Engenharia Civil. O seu espaço é utilizado como suporte às atividades didáticas, por exemplo: aulas práticas ou uso do acervo exposto para ilustração de conteúdos trabalhados em sala de aula.

Com a implementação do *Projeto de Melhoria do Ensino dos Conteúdos Geológicos*, imprimiu-se maior dinamismo às atividades desenvolvidas nas dependências do Museu, assim como passou-se a fazer uso de espaços e recursos antes ociosos.

Em termos de recintos disponíveis, destaca-se inicialmente o auditório existente no andar térreo do bloco. Com capacidade para mais de sessenta pessoas sentadas, o amplo salão ainda conta com uma espaçosa bancada e mesa de reunião, quadro-negro, tela para projeção de slides, televisor e vídeo-cassete, além de aparelhagem de som e luz. Este espaço foi bastante utilizado no decorrer do Projeto, tanto para o planejamento de atividades, seleção de materiais (filmes, slides, etc), como para o efetivo oferecimento de

palestras a diversas turmas de alunos, além de sessões de vídeo, exposições de slides, associadas ou não às palestras.

Em tais atividades, em primeiro lugar, é preciso tecer algumas considerações sobre o papel atribuído e desempenhado pelo professor da escola básica, em geral de Ciências e Geografia, responsável, no currículo tradicional, pela abordagem da temática geológica. Geralmente tendo sido apresentado aos objetivos do Projeto de Melhoria do Ensino em sua escola, mediante visita realizada pelos implementadores, ou mesmo conhecedor da proposta por iniciativa própria, em visita individual ao Museu, o professor era, em geral, informado sobre a dinâmica que seria desenvolvida. Após questionado sobre o assunto que estava sendo tratado em sala de aula, ou a respeito dos conteúdos com que os alunos já haviam tido contato no ano escolar, o professor era informado sobre como seria a dinâmica da visitação ao Museu. Geralmente as pretensões dos professores coincidiam com as dos proponentes do Projeto, ou seja, colocar os alunos em contato com assuntos geológicos de uma maneira distinta daquela presente na escola, pois abria-se a possibilidade de visualização e interação com outros recursos além do livro didático.

Inicialmente, os alunos eram levados ao auditório do Museu, onde era transmitida uma palestra, com o suporte de vídeos, slides, fotos e amostras. Os alunos, nesse momento introdutório, ora “divertiam-se”, ora “maravilhavam-se” com objetos ou imagens incomuns na sua vida escolar cotidiana.

Após a atividade no auditório, era chegado o momento de, subindo as escadas, no primeiro andar do prédio, deparar-se com o salão de exposição do Museu de Minerais e Rochas. Apesar de não ser um Museu de grandes proporções, é esteticamente bem apresentável. Expõe amostras de minerais, minérios, rochas, gemas preciosas e semipreciosas e fósseis dos mais variados locais do país, mas especialmente da região Centro Sul.

Tais amostras encontram-se em cerca de vinte vitrinas de aproximadamente dois metros de altura, todas com iluminação interna. As vitrinas dispõem as amostras, separadas de acordo com os grandes grupos genéticos de rochas e tipos de minerais, havendo duas especialmente dedicadas aos fósseis. Os materiais, dentro das vitrinas, vêm acompanhados de uma etiqueta de classificação na qual pode-se verificar o nome científico da amostra, sua

fórmula química e sua procedência. As mais de quinhentas amostras expostas no salão primam pela raridade e extrema beleza.

Nesse espaço, o professor freqüentemente transformava-se em aluno, diferenciando-se deste apenas pelo fato de não participar do alvoroço estabelecido durante a visita às vitrinas, e, algumas vezes, por tentar impedi-lo. Aos alunos cabia a tarefa de ouvir as explicações, em geral marcadas pelos termos científicos usados na nomenclatura geológica, observar com atenção e anotar, às vezes seguindo os padrões estabelecidos nos questionários e roteiros produzidos pelos próprios professores, como mecanismo coercitivo e de avaliação, ou pelos próprios propositores do Projeto, a fim de tornar a visita mais produtiva.

Após a visita orientada, os alunos tinham um tempo para andar livremente pelo salão de exposição das amostras, fazer desenhos, questionar, estabelecer relações com os conhecimentos trazidos de seu dia-a-dia. Não obstante as inúmeras possibilidades abertas por esses momentos, o que se valorizava eram as respostas às questões do conteúdo pré-estabelecido.

À esquerda desse salão, encontra-se uma ampla sala para realização de trabalhos práticos com os alunos das graduações, mas extensivo ao público escolar de nível fundamental e médio envolvido no Projeto. Este espaço possui várias mesas com capacidade para seis pessoas, além de vários gaveteiros onde são guardadas diversas amostras de rochas e minerais, para serem manipuladas na situação de ensino, assim como algumas Escalas de Mohs³ e alguns Guias de Identificação de Minerais.

Esta sala, junto com o salão de exposição, foi um dos espaços mais utilizados no transcorrer do Projeto, pois favorecia as atividades com os grupos de alunos e professores, propiciando o contato real e direto com as espécies minerais. As paredes da sala também funcionaram, muitas vezes, como tela para projeção de slides durante algumas atividades, ou mesmo como painel para exposição de cartas topográficas, fotos aéreas etc.

Comumente, aquela sala adquiria características de laboratório, porque se trabalhava com alunos divididos em grupos, orientados para a realização de experimentos demonstrativos, como, por exemplo, sobre a composição das rochas, visualização de lâminas de minerais e rochas em microscópio, manipulação das amostras com a finalidade de os alunos terem contato concreto com os materiais, além de tentativas, a partir de

roteiros, de classificar minerais, utilizando para isso Escala de Mohs e Guia de Classificação.

Esse espaço também foi muito utilizado na orientação e confecção de trabalhos escolares para Feiras de Ciências, mas ainda para a produção, por parte dos responsáveis pelo Projeto, de recursos didáticos (maquetes, perfis de solo, painéis, folders, textos) para serem utilizados no trabalho com as escolas. Os alunos e professores da rede não participavam desta atividade.

Saindo dessa sala e atravessando todo o salão de exposição, adentra-se no local onde ficam as salas dos geólogos, professores da Universidade e, em especial, a pequena biblioteca do Museu e a chamada Reserva Técnica. A biblioteca nada mais era do que uma ou duas estantes com livros técnico-científicos, relativos aos diversos ramos da Geologia, algumas revistas da área, atas, anais e resumos de congressos, publicações dos pesquisadores da região, textos usados em aula, mapas e atlas. Quase nenhuma publicação sobre os estudos em ensino de Geologia podia ser encontrada, pois somente após algum tempo do andamento dos trabalhos do projeto em foco elas seriam timidamente obtidas. Os materiais bibliográficos eram indicados para que os alunos os utilizassem nas pesquisas escolares, muitas vezes ignorando-se a linguagem e nível de desenvolvimento destes.

A Reserva Técnica concentra-se em uma pequena e escura sala onde amontoa-se uma grande variedade de amostras de rochas e minerais, acumuladas a partir dos diversos trabalhos de campo realizados pelos professores universitários com seus alunos das graduações, assim como as provenientes da época de formação inicial do Museu, quando algumas amostras mais raras foram adquiridas ou recebidas por doação. Essa reserva foi utilizada, em muitos casos, para doações de amostras destinadas à confecção ou complementação de acervos escolares. Assim como nas demais atividades desenvolvidas, o professor e os alunos permaneciam alheios, isto é, não participavam das decisões e planejamentos, bem como da seleção de material. A relevância das amostras era atribuída pelos especialistas, independente do contexto daqueles para os quais elas eram dirigidas. As amostras eram doadas já classificadas segundo os rígidos critérios da cientificidade geológica. Nas poucas vezes em que os principais interessados, ou seja, alunos e professores, estavam presentes no momento da seleção e classificação de amostras nas dependências do Museu de Minerais e Rochas, sua experiência sobre o assunto e a sua

percepção a respeito dos materiais eram ignoradas. Dessa forma, oferecia-se o planejamento pronto para os professores e alunos, preservando-se o padrão científico da catalogação e nomenclatura.

Por último, ao lado da Reserva, localiza-se um pequeno e “misterioso” laboratório, equipado com bancada e instrumentos intocáveis. Nesse espaço, os professores e seus bolsistas realizam experimentos condizentes com suas pesquisas científicas. Jamais o público do Projeto teve acesso a esse local.

1.2. QUESTIONANDO O PAPEL E AS AÇÕES EDUCATIVAS DESENVOLVIDAS PELO PROJETO

Obviamente, o quadro esboçado sobre os espaços e as atividades do Projeto de Extensão é genérico. Muitas variações ocorreram, desde o papel desempenhado pelo professor, a dinâmica estabelecida com os alunos até as relações com o conteúdo e exploração do espaço. A caracterização feita nesses moldes é apenas uma tentativa de reconhecer alguns padrões de ações, tendo em vista a posterior análise da concepção de ensino subjacente que se pretende realizar no presente estudo.

Acredita-se que a partir do resgate das supostas ações inovadoras ensejadas em busca da melhoria da qualidade do ensino e, essencialmente, a partir da atribuição de significados a essa melhoria, será possível caracterizar seus limites e possibilidades.

Nessa perspectiva, há de se questionar o significado atribuído à melhoria de ensino, quer dizer, se se constituiu apenas em um aperfeiçoamento técnico ou se pretendia configurar uma efetiva inovação educacional, com mudanças de paradigmas em termos de concepção de ensino. Também há de se questionar, tendo em vista a delimitação do foco de análise, acerca do papel atribuído ao Museu no Projeto, ou seja, se a importância a ele atribuída foi meramente circunstancial ou se efetivamente conceitual.

Nesses termos, é necessário indagar se a inovação instaurada foi concebida como um processo predominantemente diretivo e linear, imposto pelos especialistas, num movimento de fora para dentro, ou se a iniciativa tomou como elemento fundamental de

seu movimento os questionamentos e necessidades geradas na prática daqueles que foram seus beneficiários.

Sendo possível, inicialmente, derivar dos dados que melhorar a qualidade do ensino da Geologia nas escolas parecia significar passar de uma condição não satisfatória para um estágio melhor, questiona-se em que termos tal transposição, ou passagem, era buscada. Seria atacando apenas a dimensão técnico-operacional, ou seja, acrescentando, complementando e adicionando novos recursos didáticos, técnicas de ensino e práticas educativas? Ou a inovação no ensino criticado partia da vivência das dificuldades geradas na prática, considerando os anseios dos professores, assim como propiciando uma compreensão crítica do modelo que estava sendo substituído?

Também se faz pertinente questionar sobre a presença e o caráter da discussão sobre as carências e mazelas do setor escolar, incluindo professores e alunos. Havia o entendimento do processo educacional como um ato social e político, e da melhoria do ensino como uma ação contextualizada histórica e socialmente?

Para responder a tais questões, ou a algumas delas, os documentos produzidos durante a experiência com alunos e professores serão de essencial valia. Todas as ações desenvolvidas durante os três anos e meio de trabalho formal da autora da presente pesquisa junto ao *Projeto de Melhoria do Ensino dos Conteúdos Geológicos*, estão descritas em cinco Relatórios, na época produzidos devido à exigência do órgão financiador (CNPq), para a avaliação do trabalho. Tais documentos funcionam como fonte de dados para uma análise crítica do Projeto, uma vez que fornecem um retrato minucioso da experiência. O que antes me parecia maçante, descritivo e mesmo desnecessário para o andamento das ações naquele momento, hoje constitui-se em peça fundamental para que se possa analisar e compreender o trabalho feito.

Tais relatórios, confeccionados segundo a lógica da pesquisa tradicional, encontram-se subdivididos em tópicos como: introdução, metodologia, atividades realizadas, perspectivas, discussões, bibliografia, aparecendo uma ou outra variação.

Predominantemente, verificam-se relatos de atividades desenvolvidas com alunos e, em menor grau, com professores, em diversos espaços: Museu, escola, campo, laboratórios. Encontram-se explicitados os motivos para as ações, reflexões sobre problemas pedagógicos, sobre formação de professores, sobre a relação entre teoria e prática no

âmbito do ensino. É preciso lembrar que estas reflexões, realizadas, ora no decorrer das ações, ora após, e sobre elas, foram direcionadas pela idéia, muitas vezes implícita, de melhoria de ensino.

Na mesma perspectiva, ainda estão os textos dos Projetos de Pesquisa e Planos de Trabalho, elaborados com o objetivo de serem enviados ao CNPq para pedido de financiamento, assim como levados às escolas para esclarecimento do trabalho, nos quais se encontram as orientações para o desenvolvimento das ações, bem como suas justificativas.

Também existem alguns roteiros e guias de atividades, como roteiros de trabalhos de campo, atividades em laboratório, jogos, assim como subprojetos de ensino, textos de apoio trabalhados em cursos para professores, propostas de atividades de extensão, textos sobre temas da Geologia produzidos para serem utilizados com alunos, textos de apoio para atividades com licenciandos, entre outros, que entram em cena como subsídios complementares à análise.

No próximo capítulo, os elementos descritos e os questionamentos preliminares do Projeto focalizado são transformados em desenho de pesquisa acadêmica, em que as fontes de dados disponíveis são submetidas a uma análise crítica e sistemática.

NOTAS DO CAPÍTULO 1

¹ O Projeto de Extensão, em seus primeiros períodos de desenvolvimento, voltava suas atividades para a disciplina de Ciências nas turmas de 5^a a 8^a séries do ensino fundamental. Com a expansão de suas atividades, passa, com o desenrolar dos semestres, a envolver também as demais disciplinas do currículo escolar, em especial a Geografia, e também a atuar em todos os níveis de ensino, mas mantendo seu foco principal no ensino básico.

² Apesar de já mencionado no capítulo anterior, vale novamente dizer que o Professor idealizador e coordenador do Projeto era um geólogo, docente da Universidade Federal de Uberlândia, Adriano Rodrigues dos Santos.

³ A Escala de Mohs constitui-se em um *kit* de auxílio para a classificação de minerais, composto por um conjunto padrão de minerais com escala de dureza relativa progressiva de 1 a 10, propriedade esta muito utilizada na classificação dos mesmos.

CAPÍTULO 2

DELINEAMENTO DA PESQUISA

Neste capítulo, são tratados, inicialmente, aspectos que constituem algumas justificativas para a realização da presente pesquisa, bem como contribuições que se espera dela advenham. Em seguida, serão expostos os problemas norteadores da investigação, os pressupostos em que se baseia, a metodologia de pesquisa e fontes de dados. Entremeando a apresentação da estrutura da pesquisa, realiza-se a sua contextualização acadêmica, tanto em termos temáticos quanto metodológicos.

2.1 A IMPORTÂNCIA DA GEOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO

A preocupação com a temática geológica nas escolas de nível fundamental e médio não é recente e está relacionada ao interesse demonstrado pela comunidade geológica com as questões de seu ensino também no âmbito da formação superior¹. Os primeiros sinais de interesse, no Brasil, pela questão do ensino da Geologia puderam ser notados no final da década de 60 e início da década de 70, momento em que a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC) inicia uma série de atividades e cursos que culminam na publicação de artigos, livros didáticos e produção de cursos pela TV Educativa.²

Na década de 80, com a iniciativa do MEC de reformulação das Licenciaturas de Ciências, a questão geológica novamente entra em cena, tanto que a discussão sobre a relevância de seu ensino, seus objetivos e localização no currículo ganha espaço nos debates de Encontros e Congressos técnico-científicos³. Contudo, tais discussões concentraram-se na década de 80, aparentemente refluindo nos anos 90, quando também pouco se divulgou a respeito de eventuais iniciativas de inovação praticadas.

Para tratar da relevância do ensino da temática geológica, aproprio-me dos apontamentos de PASCHOALE et al.(1981), consubstanciados em uma série de argumentos favoráveis à presença significativa do conteúdo geológico nos currículos de 1º e 2º graus⁴ e nos cursos de formação docente, podendo, assim, derivarem-se algumas contribuições para a análise de uma experiência de melhoria do ensino na área geológica.

O primeiro argumento diz respeito à *contribuição da Geologia para o conhecimento científico da Natureza*, ou seja, essa ciência, tendo como estudo a Terra como um todo (incluindo todas as esferas inanimadas terrestres), realiza seus estudos tendo como objetivo principal a descoberta e explicação das leis e fenômenos que regem a evolução do planeta.

O segundo argumento, apontado pelo autor citado, refere-se ao fato de que a *Geologia não é Geografia Física, nem aplicação da Química e da Física*. A Ciência Geológica constitui-se, por intermédio de suas especificidades no que tange aos seus princípios de investigação, metodologia e forma de raciocínio, em um sistema de conhecimento particular - e não um ramo aplicado da Física e/ou da Química. Também não se confunde com a Geografia Física, indo além da descrição da superfície terrestre, já que explica as suas feições atuais na medida em que associa os conjuntos de materiais e fenômenos naturais no espaço e no tempo.

O argumento seguinte, favorável à presença do conteúdo geológico no ensino de 1º e 2º graus, refere-se à *importância da Geologia no atual momento histórico*. Essa ciência relaciona-se com dois aspectos importantes para a sobrevivência atual e futura da humanidade – os recursos naturais e o equilíbrio ambiental.

O último argumento destacado pelos autores condiz com a necessidade de se tomar a *Geologia como uma perspectiva integradora dos conhecimentos sobre a natureza*. Apesar de as diversas áreas do conhecimento apresentarem lógicas próprias de conteúdo e metodologias específicas de investigação, e, para o seu progresso, produzirem diversas ramificações e compartimentalizações, os fenômenos na natureza ocorrem integrados entre si. De forma similar, a criança da escola de 1º grau, possuindo visão sincrética do mundo, está muito mais próxima de uma visão integrada do mesmo do que da visão compartimentalizada trazida pelas diversas áreas do conhecimento científico. Dessa forma, interessa, mais que ensinar isoladamente as disciplinas, preparar a criança para compreender o meio em que vive. Nessa perspectiva, toma-se como elemento integrador

mais natural a Terra. Assim, a Geologia representa uma alternativa curricular extremamente favorável à compreensão científica e integrada da natureza.

Em se tratando da importância da temática geológica no currículo escolar, também a produção da *I Jornada sobre o Ensino do Conteúdo Geológico no 1º e 2º Graus* (1983) ⁵ merece destaque. As discussões desta Jornada desenvolvem as idéias anteriormente expostas, ressaltando, entre outros aspectos, primeiro o fato de a Geologia, como toda ciência, ser uma forma de representação elaborada pelo homem na busca da compreensão dos fenômenos naturais; segundo, a Geologia constituir-se na única ciência que trata da Terra como um todo e das transformações que nela ocorrem ao longo do tempo geológico.

A referida Jornada toma o conhecimento geológico no ensino de 1º e 2º graus como proeminente, acrescentando novos argumentos ou ampliando alguns da lista anterior:

Entre eles, destaca que a Geologia desenvolve e esclarece para o aprendiz os conceitos de tempo e de espaço onde ele se insere, transcendendo o imediato, familiarizando-o com a matéria e energia que estão envolvidas nos processos naturais que ocorrem ao seu redor. Por outro lado, salienta que é um conhecimento capaz de localizá-lo como um ser habitante deste planeta, interagindo nos processos que nele sucedem, podendo adquirir, assim, uma consciência da utilização mais racional e conservacionista dos recursos existentes na natureza.

Sendo assim, a Geologia é reconhecida, pelos participantes da Jornada, como ciência básica e integradora, que estuda o processo histórico-geológico de toda a natureza e que merece destaque nesses níveis de ensino, pois trata de aspectos presentes no mundo concreto imediato. Para tanto, apontam que essa ciência, no contexto escolar, deveria partir do cotidiano do aluno e ampliar suas escalas espaço-temporais de abordagem do ambiente à medida em que o raciocínio lógico do aluno for se desenvolvendo.

Outras discussões dessa mesma Jornada ratificam a importância dos conhecimentos geológicos no ensino de 1º e 2º graus e tratam das dificuldades para implementá-los na educação escolar, apesar de sua relevância. Houve consenso quanto à constatação do progressivo esvaziamento dos conteúdos geológicos dos currículos escolares e quanto à urgente necessidade de se reverter tal situação. Discutiu-se, assim, a premência e a possibilidade de o conteúdo geológico consolidar-se em uma disciplina autônoma e

obrigatória no 2º grau, aliada a uma reforma do ensino como um todo, embora se concluisse que, no 1º grau, deveria integrar-se aos conteúdos de Ciências.

Debateu-se, também, o fato de os geólogos, obviamente os profissionais mais familiarizados com a maneira como se produz o conhecimento em Geologia, não lecionarem nos 1º e 2º graus. Este fato agravar-se-ia em função de os professores desses níveis, geralmente profissionais oriundos dos Cursos de Licenciatura em Ciências e em Geografia, possuírem um conhecimento geológico geralmente deficiente e desconhecerem suas potencialidades e relevância.

Nessa perspectiva, focando a necessidade da divulgação da atuação e papel social do geólogo, discutiu-se sobre a importância desse profissional aproximar-se de tais níveis de escolaridade e dos processos de mudanças educacionais, assim como a comunidade geológica aprofundar a reflexão sobre o papel do conhecimento geológico na escola de 1º e 2º graus e, de forma mais específica, sobre os objetivos do ensino de Ciências.

Por último, estabeleceu-se um consenso sobre a necessidade da formação de grupos para atuar em vários espaços sociais, preocupando-se com formas de divulgação do conhecimento geológico e com o papel que o mesmo pode desempenhar na formação da criança.

Recomendou-se que, nas escolas de 1º e 2º graus, a divulgação do conhecimento geológico deveria enfatizar mais a metodologia e o treinamento de observação e interpretação da natureza ao invés da simples transmissão de informações.

Recomendou-se, também, um maior empenho da comunidade geológica na elaboração de material didático adequado ao 1º e 2º graus, assim como um intercâmbio empresa-escola, no sentido de contribuir com uma visão acerca dos recursos naturais com enfoque ambiental, além do econômico.

O presente estudo acata, em linhas gerais, as premissas, fundamentos e recomendações dos principais encontros técnico-científicos e publicações da década de 80, que trataram do ensino da Geologia nas escolas de 1º e 2º graus, e pretende utilizá-los não só como justificativa para a pesquisa, mas também como subsídios para a discussão de seus resultados.

2.2 A PRESENÇA DA QUESTÃO DO ENSINO DA GEOLOGIA NAS PESQUISAS ACADÊMICAS

Pelas considerações apresentadas, pretende-se ressaltar que o presente estudo visa colaborar com o escasso debate a respeito da validade e qualidade do ensino da ciência geológica no ensino fundamental e médio. Acredita-se na importância desse trabalho, visto que a temática em questão, apesar de pouco focada nos estudos acadêmicos, refere-se a uma ciência que possibilita uma visão espaço-temporal abrangente da natureza, fornecendo uma compreensão dos seus múltiplos aspectos interligados, fortemente vinculada com o concreto, tratando das manifestações e relações dos elementos da natureza, em sua perspectiva histórica.

A escassez de produções sobre tal temática pôde ser percebida no levantamento bibliográfico desenvolvido. Tendo em vista o foco do presente trabalho, as pesquisas acadêmicas foram encontradas com o auxílio de duas principais fontes: o Catálogo Analítico de Teses e Dissertações – 1972 a 1995 - do Centro de Documentação em Ensino de Ciências da Faculdade de Educação da UNICAMP e o acervo bibliográfico do Instituto de Geociências da UNICAMP.

Tomando como referência o Catálogo Analítico de Teses e Dissertações, organizado por MEGID NETO (1998), que classifica 572 trabalhos acadêmicos na área do ensino de Ciências, de 1972 a 1995⁶, somente 8 deles tratam da temática geológica, sob variados pontos de vista.

Com relação ao acervo do Instituto de Geociências da UNICAMP, cabe dizer que nesse instituto situa-se o Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino (DGAE). O fato de este departamento ser único na América Latina já indica a carência de estudos acadêmicos em tal área temática, e, buscando os trabalhos em seu acervo, confirmamos a incipiente discussão sobre a Geologia nos níveis de ensino fundamental e médio.

No período de 1999 a 2001, doze trabalhos acadêmicos foram defendidos⁷, incluindo nesse rol temáticas variadas da educação em Geociências em diversos níveis de ensino. Parte desse material colabora para a configuração e embasamento do presente trabalho.

Sobre a temática geológica desenvolvida especificamente no ensino fundamental e médio, ou seja, uma das vertentes da desta pesquisa, nenhum trabalho pôde ser localizado. Foram encontrados alguns trabalhos que tratam dos níveis de escolaridade que não o superior, portanto, de interesse para a presente pesquisa; todavia, não tratam de temas exclusivamente geológicos⁸. Somente três trabalhos que se referem à Geologia, defendidos nesse instituto, guardam relações com a experiência analisada.

Sendo assim, tendo como referência as duas fontes citadas, pode-se dizer que os trabalhos de AMARAL (1981), CUNHA (1986), CUNHA (1995) e AIRES (2001) tratam, sob diferentes ângulos, como por exemplo currículos, programas, metodologias de ensino e compêndios didáticos, da questão do ensino da Geologia Introdutória na formação profissional de geólogos e de outras áreas, particularmente os futuros professores de Ciências e Geografia, reforçando a importância dessa questão para o ensino do conteúdo geológico na educação básica.

COMPLANI (1988) e NEGRÃO (1996), sob outros prismas, tratam da formação do professor que irá lidar com o conteúdo geológico nos diferentes níveis de escolaridade. Enquanto COMPLANI (1988) centra a questão na importância das atividades de campo no ensino da Geologia, NEGRÃO (1996) focaliza a formação continuada de professores no âmbito de um curso de especialização para o ensino de Geociências.

FANTINEL (2000), ZAMBRANO (2000) e GUIMARÃES (1999), em dissertações defendidas no Instituto de Geociências, reforçam a importância das atividades de campo no ensino de Geologia, respectivamente no ensino superior, médio e fundamental. Em especial, o trabalho de GUIMARÃES (1999) contribui para a configuração desta pesquisa uma vez que analisa as atividades de um Projeto de Educação Ambiental enfatizando os trabalhos de campo desenvolvidos por professores, incluindo atividade do Museu Dinâmico de Ciências de Campinas.

Da mesma forma, o trabalho de M. LOPES (1988), que analisa o trabalho de implantação desse Museu, é especialmente interessante para esta pesquisa, não somente porque discute a questão museológica, mas inclusive por tratar de suas relações com as propostas educacionais e com a ciência geológica.

2.3 A NECESSIDADE DE INTERPRETAR CRITICAMENTE O PROJETO DE ENSINO DESENVOLVIDO

A justificativa para um estudo como o que se propõe na presente pesquisa não se limita às considerações teóricas expostas no tópico 2.1. As reflexões realizadas, tanto por PASCHOALE et.al. (1981), quanto pelos participantes da I Jornada sobre o Ensino do Conteúdo Geológico no 1º e 2º Graus (1983) e, ainda, pelos estudos acadêmicos mencionados no tópico 2.2., versam sobre características essenciais do ensino de Geologia na escola básica.

Apesar de certo distanciamento no tempo, muitos dos aspectos tratados em tais discussões puderam ser percebidos durante os três anos e meio de minha convivência com a realidade do ensino dos conteúdos geológicos na escola básica, na cidade de Uberlândia.

Essa convivência, conforme já foi esclarecido anteriormente, consistiu na atuação, como monitora, num Projeto de Melhoria do Ensino dos Conteúdos da Geologia no ensino fundamental e médio, desenvolvido durante os anos de 1994 a 1997. O trabalho, em princípio, baseava-se na idéia de que a Geologia era uma temática pouco trabalhada na escola básica e, quando ministrada, geralmente nas aulas de Ciências, apresentava-se com grande carência de recursos didáticos e práticas alternativas, apoiando-se basicamente nos livros didáticos. Assim, por meio desse Projeto foram inicialmente disponibilizados espaços e recursos didáticos, mas, com o passar do tempo e o aumento do envolvimento com alunos e professores da rede, construiu-se uma dinâmica complexa de trabalho, sempre fundada na idéia de que o ensino da Geologia deveria ser melhorado.

No início do trabalho com as escolas, as suposições levantadas a respeito das dificuldades e obstáculos enfrentados pelo ensino da Geologia, na escola básica, estavam ancoradas mais no senso comum do que no conhecimento de fato da situação. No entanto, durante o desenrolar do Projeto, muitas das dificuldades conhecidas por intermédio de leituras especializadas acabaram se confirmando ao travarmos contato com as escolas. Entre estas dificuldades estão: a desvantagem curricular de tal temática, oriunda da ausência de disciplina específica no ensino fundamental e médio; as deficiências na formação dos professores responsáveis pelos assuntos geológicos em disciplinas afins, tais como Ciências e Geografia; a dificuldade de os professores, auxiliados ou não por

especialistas, desenvolverem trabalhos nas escolas que fossem além da simples transmissão de conteúdos, assim como a carência da produção de materiais didáticos voltados ao ensino da temática geológica.

Todavia, não se pode afirmar que em tal experiência houvesse, de nossa parte, a consciência ampla da relevância de tal temática científica no ensino fundamental e médio. Contudo, independente de, na época do desenvolvimento do *Projeto de Melhoria do Ensino dos Conteúdos Geológicos*, todo esse entendimento sobre a importância da Geologia estar claro ou não para os propositores do trabalho, hoje, a sua análise sistemática, para possíveis desdobramentos concretos futuros, torna-se relevante.

Faz-se pertinente uma interpretação crítica do significado do trabalho desenvolvido, procurando ultrapassar as avaliações imediatistas e precipitadas e buscando novas interpretações, por intermédio de questionamentos e referenciais teóricos que permitam um aprofundamento da compreensão do estilo de atuação posto em prática no Projeto.

Nesse sentido, submeter uma experiência, como a focalizada, ao olhar da pesquisa acadêmica, trará contribuições certamente valiosas. Em primeiro lugar, para meu próprio desenvolvimento profissional, possibilitado por uma metodologia de pesquisa que proporciona a crítica de um processo por mim vivido intensamente. Em segundo lugar, para o enriquecimento do debate acerca da questão do ensino da Geologia, tanto nos currículos do ensino fundamental e médio, como na formação continuada de professores. Finalmente, para o debate atual sobre a melhoria do ensino e dos mitos e superficialidades que costumam envolver a questão.

2.4 A PRESENÇA DA QUESTÃO DA INOVAÇÃO EDUCACIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS NA PESQUISA ACADÊMICA

Os questionamentos preliminares ao Projeto focalizado (tópico 1.2) deixaram claro que a temática desta pesquisa transcende o conteúdo geológico, inserindo-se no âmbito do ensino de Ciências e no das inovações educacionais.

Alguns trabalhos acadêmicos se aproximam da presente pesquisa pelo fato de também tratarem da questão da inovação educacional no ensino de Ciências, sob as mais variadas óticas. Entre tais pesquisas estão: OST (1985); BREUCKMANN (1990), DINIZ (1998), KAWASAKI (1991), MIORIM (1995), GURGEL (1995) e AMARAL (1995).

OST (1985), descrevendo e analisando um processo de inovação do ensino de Ciências, adota o método investigativo como foco temático para caracterizar os fatores que dificultam e que contribuem, segundo a ótica dos professores, para a implementação da inovação.

BREUCKMANN (1990) direciona seu interesse na forma como os sujeitos envolvidos com o ensino de Ciências percebem o processo inovador. Já DINIZ (1998) centra-se na discussão do processo de incorporação das inovações por parte dos professores de Ciências, tendo em vista as suas concepções a respeito das inovações propostas e também os obstáculos que impedem a adoção de práticas pedagógicas inovadoras.

Tanto KAWASAKI (1991) quanto MIORIM (1995) tratam do relacionamento dos profissionais da educação com as inovações introduzidas pela Proposta Curricular de Ciências (PCC) de São Paulo. KAWASAKI (1991) investiga a situação do professor de Ciências frente às diretrizes inovadoras, discutindo como eles concebem e incorporam tais inovações; já o trabalho de MIORIM (1995) apresenta a forma como aquelas inovações curriculares foram constituídas ao longo de seu processo de elaboração e implementação.

AMARAL (1995), por sua vez, discute indiretamente a inovação do ensino de Ciências no decorrer de seu desenvolvimento histórico a partir da segunda metade do século XX. A pesquisa toma como critério de análise a idéia de *planetização*⁹, expressando a articulação entre o ensino de Ciências e de Geologia/Geociências, buscando evidenciar a emergência da educação ambiental.

Todos esses estudos indicam que a inovação educacional em Ciências tem sido objeto de atenção de diversos pesquisadores na área tratando o tema segundo diversas óticas e referenciais teóricos, mas privilegiando as concepções e relações dos professores diante das mudanças preconizadas.

2.5 DELIMITANDO O TEMA A SER INVESTIGADO

As pesquisas acadêmicas consultadas, voltadas para a inovação no ensino de Ciências, revelam a necessidade de se construir reflexões aprofundadas e sistemáticas acerca dos processos educacionais divulgados ou implementados como inovadores. Tal necessidade, portanto, torna-se também urgente para o Projeto de Extensão desenvolvido na cidade de Uberlândia, tendo em vista sua proposta de melhoria do ensino.

Entretanto, tal Projeto consiste em um trabalho muito amplo, tendo em vista a diversidade de espaços e personagens abrangidos. Teve como principal suporte físico o Museu de Minerais e Rochas da UFU, vinculado ao Departamento de Geografia (DEGEO), que servia ora como local de atividades propostas para os professores ou para os alunos de Ciências e Geografia da rede de ensino fundamental da região, ora como centro planejador e irradiador de atividades realizadas nas próprias escolas.

O objetivo primeiro do Projeto de Melhoria do Ensino, explicitado nos anteprojetos e planos enviados às instâncias superiores da Universidade para avaliação, assim como divulgados nas escolas, e depois reforçados nos relatórios que descrevem e analisam as ações desenvolvidas, foi sendo, aos poucos, reconfigurado, incrementado e discutido à luz de novas interpretações e vivências. Todavia, na redação de tais documentos, permanece sendo: **desenvolver trabalho conjunto com professores e alunos, informando e oferecendo recursos em busca da melhoria do ensino dos conteúdos de Geologia.**

Tendo tal meta como referencial para o trabalho, várias atividades foram efetuadas, dentre elas a orientação e acompanhamento por parte dos propositores do Projeto na montagem e classificação de coleções didáticas de rochas e minerais, junto aos professores e alunos; elaboração e execução conjunta de roteiros de prática de campo com os professores de Ciências e Geografia; visitas orientadas ao Museu de Minerais e Rochas e Laboratórios do DEGEO; criação de grupos de monitores (alunos) nas escolas, proporcionando treinamento e orientação a professores e seus alunos; incentivo e orientação para inclusão de temas geológicos nos Clubes e Feiras de Ciências junto às escolas; orientação, planejamento e acompanhamento de experiências práticas realizadas com os alunos; realização de palestras e mini-cursos destinados a alunos e professores;

desenvolvimento, pelos propositores do Projeto, de cursos de capacitação de professores oferecidos por outras instituições, como por exemplo, a Secretaria Municipal de Educação; confecção e organização de material didático de apoio ao ensino do conteúdo geológico nas disciplinas de Ciências e Geografia da escola básica.

Apesar de o Projeto estar vinculado ao Departamento de Geografia, já que seu idealizador compunha o corpo docente daquele curso e, apesar de o Projeto mirar, sobretudo, o envolvimento com professores de Ciências, em sua maioria formados em Biologia, a preocupação do trabalho estava voltada para o ensino da temática geológica.

Para melhor entender tal encaminhamento, convém relembrar que o principal espaço de desenvolvimento das ações era um Museu de Geologia e Mineralogia e que o idealizador da proposta e principal responsável por sua execução era um geólogo, que, a despeito de ter nenhuma formação pedagógica, assumiu com seriedade os planos de melhorar o ensino da Geologia.

O cenário da experiência dá margem a diversos focos de investigação acadêmica e com amplitude variada. A opção foi por uma perspectiva que permita resgatar algo essencial da experiência, considerado aqui como a idéia de **melhoria de ensino**, buscando a compreensão de seu significado, e como ele se concretiza na concepção de ensino que fundamentou as ações. Assim sendo, pretende-se investigar o teor da concepção de ensino embutida nas ações pedagógicas colocadas em prática pelo referido Projeto. Mesmo assim, ainda se abrem várias possibilidades acerca de qual concepção de ensino deveria ser abordada. Deveria ser considerada em termos genéricos? Deveria ser restrita à concepção de ensino de Geologia? Ou deveria voltar-se para um dos componentes curriculares específicos do ensino fundamental relacionados ao Projeto, tal como concepção de ensino de Ciências ou Geografia?

Nessa delicada decisão, foram considerados dois aspectos da realidade abrangida. Primeiramente, o fato de que grande parte dos professores envolvidos pelo Projeto pertencia à área de Ciências no ensino fundamental. Em segundo lugar, o fato de que a discussão sobre o ensino da Geologia, no nível fundamental, pela comunidade geológica tem privilegiado nitidamente sua inserção na área de Ciências, descartando a criação de uma disciplina específica, e deixando em plano secundário suas relações com a Geografia.

Em vista de tais considerações, o tema do estudo será delimitado em torno das relações entre melhoria de ensino dos conteúdos geológicos, inovação educacional, ensino de Ciências e concepção de ensino, impregnadas nos trabalhos do Projeto de Extensão.

Durante o desenvolvimento das ações, não houve preocupação em explicitar, ou discutir, qual era a concepção de ensino adotada, assim como não foi colocado em questão o teor da melhoria de ensino visada, ou qual a perspectiva da eventual inovação educacional posta em prática. Mas, apesar disso não haver sido discutido durante a experiência, não se pode dizer que não estiveram em jogo tais noções.

Esta opção metodológica e seus decorrentes recortes são ao mesmo tempo inevitáveis e limitantes. A decisão de analisar a experiência desenvolvida em Uberlândia sob a ótica da concepção de ensino de seus implementadores visando desvendar o teor da melhoria de ensino praticada gera algumas conseqüências que não podem deixar de ser discutidas. É preciso deixar explícito que o problema da pesquisa irá revelar apenas uma face do trabalho: a do planejamento e execução das ações. Sendo assim, a outra face, os beneficiários atingidos pelo trabalho, e não são poucos – professores da rede, alunos da educação básica e licenciandos – não terão espaço para contar como foram atingidos pelo Projeto. Mas não é somente esta a conseqüência do recorte teórico-metodológico: além de não poder verificar e discutir se o que o Projeto propunha realmente se concretizava na vida cotidiana dos envolvidos, também o chamado *currículo oculto* fica excluído do processo. Em função da ausência de fontes de dados que registrem essa outra face e também em função dos limites de uma dissertação, não será possível avaliar uma série de processos e relações construídas no decorrer daquele trabalho. Não será mostrado como, após o contato com o Projeto foram (re)significados as relações entre o professor e a temática geológica, ou entre o aluno e seu meio, ou entre os licenciandos e a suas visões sobre universidade e escola... São inúmeros os aspectos inegavelmente importantes que ficarão à margem desta pesquisa mas que implicitamente estarão presentes e que podem gerar reflexões futuras.

Dessa forma, o caminho escolhido configura-se na tentativa de desvelar e revelar algumas concepções que alicerçaram as próprias ações, tornando-se necessário, assim como aponta FREIRE (1998a), que, dentro do contexto teórico, haja um distanciamento do concreto, no sentido de perceber como, na prática nele exercida, acha-se embutida a sua teoria, muitas vezes insuspeitada ou mal conhecida. Trata-se de uma busca da problematização de uma série

de saberes que, ao terem sido apreendidos ao longo da socialização, viraram hábitos automatizados.

Assim, hoje, acredito que tal experiência, enquanto iniciativa de mudança educacional, fundou-se em determinada concepção de ensino. A temática geológica, por sua vez, tomada como um dos componentes do currículo de Ciências, e os movimentos de inovação, ou suposta inovação, acionados pelo Projeto em pauta, são tidos como compreensíveis dentro do cenário do desenvolvimento histórico do ensino de Ciências e sob a ótica das concepções de ensino nele adotadas. Dessa forma, esta pesquisa distingue-se das demais, relatadas nos tópicos 2.2 e 2.4, por tratar não somente do ensino da Geologia na educação básica ou da inovação educacional no ensino de Ciências, mas por integrar todos esses elementos em sua problemática.

2.6 PRESSUPOSTOS, OBJETIVOS E PROBLEMAS NORTEADORES

Considerando-se a delimitação temática levada a efeito, o presente estudo funda-se em quatro principais **pressupostos**.

Primeiramente, acredita-se que a idéia de melhoria expressa um sentido de mudança, ou seja, está alicerçada em uma determinada concepção de mudança, de um estado anterior/inferior para um melhor/superior, e essa mudança possui significados diversos; não possui um único sentido verdadeiro, visto que depende do contexto histórico-político-social e da concepção educacional que a norteia. O segundo pressuposto traz consigo a idéia de que Projetos como o focado pela atual pesquisa expressam a visão de quem os propõe, acerca do ensino de Ciências, em especial sua concepção de ensino, que define a direção das ações. O terceiro pressuposto liga-se ao fato de que, embora o conteúdo geológico no ensino fundamental se relacione com os currículos de Geografia (Física) e de Ciências, ele pode ser analisado criticamente no contexto do ensino de Ciências, já que, a partir da década de 90, tais conteúdos passam a articular-se mais organicamente a este componente curricular. O quarto pressuposto é de que o teor da mudança investigada poderá ser compreendido dentro do cenário histórico do ensino de Ciências.

A partir dos pressupostos enunciados, pode-se estabelecer o **objetivo central da investigação**: identificação do significado da perspectiva de melhoria do ensino dos conteúdos geológicos, colocada como meta central do Projeto levado a efeito pela Universidade Federal de Uberlândia, junto à rede de ensino fundamental da região, no período de 1994 a 1997.

Ancorados nesse objetivo, podemos derivar **os problemas norteadores** da pesquisa:

- Qual a concepção de ensino difundida pelo Projeto de Extensão voltado para a melhoria do ensino da temática geológica na educação básica, desenvolvido pela Universidade Federal de Uberlândia?
- Como tal concepção de ensino se posiciona perante o cenário de desenvolvimento histórico do ensino de Ciências?
- A concepção de ensino adotada conferia à idéia de melhoria de ensino um teor de mudança paradigmática ou técnico-operacional?

Em síntese, os problemas da pesquisa podem ser assim visualizados: **Qual o significado da melhoria de ensino levada a efeito pelo Projeto mediante a concepção de ensino/metodologia de ensino por ele difundida?**

2.7 A PRESENÇA DA INVESTIGAÇÃO DA PRÓPRIA PRÁTICA DOCENTE NA PESQUISA ACADÊMICA SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS

Diversos seriam os caminhos possíveis de serem trilhados na busca de respostas aos problemas norteadores enunciados, envolvendo diferentes metodologias de pesquisa, sendo a investigação da própria prática apenas um deles.

É muito comum, e inclusive coerente, que os trabalhos acadêmicos brotem das experiências particulares ou coletivas dos autores. Isso pôde ser notado em várias dissertações e teses com as quais tomamos contato na construção de nosso próprio trabalho.

Especialmente na área educacional, corriqueiramente nos deparamos, ora com práticas docentes, ora com inquietações profissionais, ora com iniciativas pedagógicas originais, funcionando como elementos catalizadores de pesquisas acadêmicas. Mais ainda: alguns pesquisadores não somente iniciam suas investigações motivados por suas práticas, mas também fazem delas, mediante profunda reflexão, problematização e estudo, o próprio objeto de investigação. Dentre esses trabalhos, que, assim como a presente pesquisa, fundam-se na análise da própria prática, dentro da área do ensino de Ciências/Geociências, passamos a expor alguns como PRADO (1987); M. LOPES (1988); BARCELOS (1991); MATHIAS (1991); MAURÍCIO (1992); GOUVEIA (1992); AMARAL (1995); COMPLANI (1995); GURGEL (1995); MONTAGNINI (2000) e AIRES (2001).

PRADO (1987), segundo uma metodologia de pesquisa que parte do resgate crítico das próprias experiências pessoais, como docente e pesquisador, propõe caminhos para um Ensino de Ciências Físicas como instrumento de auxílio na compreensão da realidade, questionando sua função de simples aquisição de informações.

No trabalho de BARCELOS (1991), a experiência docente que a pesquisadora desenvolveu, como professora de *Prática de Ensino de Biologia* na Universidade Federal de Uberlândia, é analisada no sentido de discutir a trajetória do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura Plena, descrevendo os modos de realização e os pontos críticos da Prática de Ensino de Biologia e buscando a discussão e entendimento da integração das dimensões teórico-práticas da docência e da pesquisa.

MATHIAS (1991), também analisa a própria prática pedagógica como professora de Ciências de 5ª e 6ª séries do 1º grau. A partir de uma fundamentação teórica sobre a Ciência e a importância do processo de investigação para a produção do conhecimento, assim como os aspectos legais do Ensino de Ciências, a prática do professor e os fatores que geram necessidade de mudanças, discute aspectos do planejamento, livro didático e contradições vivenciadas.

O trabalho de MAURÍCIO (1992) contém aproximações com o presente trabalho, por originar-se da experiência particular e coletiva do autor e por ela estar relacionada ao trabalho de um Centro de Ciência. A pesquisa foca os papéis e possibilidades desse Centro dentro do contexto educacional, sendo, assim, apresentada a evolução histórica dos Museus e Centros de Ciências evidenciando seu alto potencial de aprendizagem.

COMPLANI (1995), assim como em seu primeiro trabalho citado no tópico 2.2, também funda-se na investigação da docência do próprio pesquisador. A pesquisa revela e discute que a complexidade do conhecimento de Geociências, ao contrário de ser impeditiva para o seu ensino, é instigante, e introduz certas cognições básicas para os alunos do ensino fundamental. Trabalhando o tema “Formação do Universo” procurou identificar e interpretar a evolução conceitual dos alunos sobre o referido tema, à luz da mediação estabelecida pelo professor.

MONTAGNINI (2000) desenvolve um estudo voltado para a reflexão crítica sobre a própria prática profissional, enquanto docente de Biologia do ensino médio. Mediante um referencial centrado na epistemologia e na história do desenvolvimento da Ciência Biológica, o autor discute conteúdos, metodologia, recursos didáticos e perfis dos alunos e professores identificando os erros e acertos de sua prática pedagógica determinados pela sua formação e condições de trabalho.

As teses e dissertações citadas, que abordam a questão de as próprias práticas instigarem o desenvolvimento das pesquisas, são apenas parte de um conjunto mais amplo. Lançou-se mão daquelas ligadas ao ensino de Ciências, em função dos recortes da presente pesquisa. A apresentação desses trabalhos é apenas uma tentativa de situar-nos e situar o leitor na produção acadêmica educacional relativa à temática e metodologia desta pesquisa. Foram citados tais trabalhos por eles guardarem alguma similaridade com a atual investigação, seja no âmbito temático ou no metodológico. É possível perceber que não foi encontrada nenhuma pesquisa acadêmica que apresentasse identidade concomitante de tema e metodologia. Os vários trabalhos, ao tratarem da Geologia, não envolviam, por exemplo, a discussão sobre a inovação educacional. Quando se debruçavam sobre este tema, nem sempre eram baseados em análise de práticas dos próprios autores. Das várias pesquisas com as quais nos deparamos, algumas possuem maior identificação com o nosso trabalho por agruparem, senão todas, mas pelo menos duas das três principais vertentes de nossa pesquisa, a saber: as temáticas relativas ao conteúdo geológico no ensino de Ciências, à inovação educacional e à metodologia de investigação da própria prática profissional. Nesse sentido, é possível citar dois trabalhos de dissertação e três de tese.

A pesquisa de M. LOPES (1988) é fruto do trabalho desenvolvido pela autora junto ao grupo do Museu Dinâmico de Ciências de Campinas. Resulta, portanto, de reflexões

teóricas e diferentes etapas práticas que foram realizadas durante a implantação de atividades relacionadas à ciência geológica no referido Museu. A pesquisa discute o histórico do Museu Dinâmico e suas relações com propostas educacionais e com a Ciência Geológica; descreve e analisa um programa educacional extracurricular desenvolvido naquele Museu; traça um panorama da situação de complementaridade escolar a que são submetidos os museus, e ainda ressalta as possibilidades interdisciplinares desses espaços. Assim, são percebidos aspectos compatíveis desse trabalho com a atual pesquisa: a análise da própria prática profissional da autora, a temática geológica, e, mais especificamente, a questão do ensino em museus.

Também GOUVEIA(1992), em sua tese de doutorado, resgata a história e discute os Cursos de Ciências para Professores do 1º grau. Para tanto, a autora trabalha as questões da política educacional ligada ao ensino de Ciências, e os aspectos ligados à inovação educacional. A prática docente cotidiana da pesquisadora é analisada, quer dizer, é investigado seu envolvimento com os Cursos e com os movimentos de inovação no ensino de Ciências no sentido de buscar as verdades e mitos que tais Cursos contêm. Para tanto, a pesquisadora questiona profundamente a sua prática profissional e as propostas de Cursos de Ciências a respeito de várias concepções como: aquisição de conhecimento, papel do professor e do especialista, relação da prática docente do professor com as mudanças veiculadas pelos Cursos.

Nessa mesma direção, GURGEL (1995) também parte da análise de sua prática profissional, ou seja, a participação no *Subprograma Educação para a Ciência (SPEC)*. A autora procura verificar em que medida as propostas subjacentes aos projetos buscaram, em termos do processo de ensino-aprendizagem de Ciências e Matemática dos 1º e 2º graus, contemplar o desenvolvimento de um aluno crítico e autônomo, construtor de conhecimentos, possibilitando-lhe uma formação científica básica, capaz de auxiliá-lo na compreensão das relações dos conceitos das Ciências e dos problemas atinentes à Ciência, Tecnologia e Sociedade.

As discussões levadas a efeito por essa pesquisa são valiosas para a atual investigação na medida em que, além de se tratar de pesquisa sobre a própria prática, também discute com profundidade a história do ensino de Ciências, enfatizando a idéia de melhoria/inovação em educação. Outros temas periféricos por ela abordados também

possuem aproximações com o presente trabalho, como por exemplo: a discussão sobre o enfoque experimental no ensino; a interação entre Universidade-Escola; a formação inicial e continuada de professores; a infra-estrutura das escolas, entre outras.

AIRES (2001) busca desvendar as relações estabelecidas entre o seu saber e o seu fazer pedagógico na disciplina Elementos de Geologia numa Licenciatura em Ciências, tomando como referência a concepção de ambiente veiculada pela disciplina. A análise é construída a partir de categorias que envolvem ambiente, ciência geológica e prática pedagógica. Também esse trabalho é valioso para a presente pesquisa no sentido de igualmente analisar a prática profissional da pesquisadora, discutindo as questões estabelecidas entre teoria e prática mediante a temática geológica na formação de professores de Ciências.

Por fim, o trabalho de AMARAL (1995), que consiste na construção de uma proposta metodológica curricular para o ensino de Ciências, tendo como meta revelar o Ambiente e desvelar a Ciência pretende constituir-se numa superação dos modelos anteriormente existentes.

Aí reside uma primeira semelhança com o presente trabalho. A pesquisa coloca em questão a metodologia do ensino do novo modelo proposto, visando explicar sua origem histórica e principais características teóricas e técnico-operacionais. É realizada uma investigação histórico-retrospectiva, onde se salienta a história profissional particular e coletiva do autor.

Encontramos aí outra semelhança com a presente pesquisa, embora o período abrangido e o número de projetos envolvidos sejam muito maiores. O autor desenvolve o trabalho segundo quatro categorias de análise (concepções de Ciência, Ambiente, Educação e Metodologia de Ensino) que inspiraram acentuadamente a construção do referencial teórico da presente pesquisa.

Ao longo do desenvolvimento do texto, em seus vários capítulos, as produções citadas, e inclusive outras que apresentarem aproximações específicas com discussões pormenorizadas do texto, serão mais bem apropriadas no sentido de fundamentar a investigação e enriquecer a discussão e interpretação dos seus resultados.

2.8 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Os trabalhos acadêmicos sobre os quais nos debruçamos acabaram por dar impulso ao intuito de analisar a nossa própria experiência. Nesse aspecto, da maneira como foi idealizada a presente pesquisa, trata-se de um estudo de caso: a concepção de melhoria de ensino segundo o Projeto de Extensão, na área de conteúdo geológico para o ensino fundamental, oferecido pelo Departamento de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, por intermédio do seu Museu de Minerais e Rochas.

O estudo possui teor qualitativo, analisando e interpretando uma experiência cuja autora (da presente pesquisa) foi um dos participantes (na condição simultânea de monitora e de um dos propositores).

Trata-se, portanto, também de um resgate crítico da própria prática pedagógica da autora¹⁰ (e da equipe da qual participava) em uma experiência de atividades de extensão da Universidade, que envolveu tanto a formação continuada de professores de Ciências e Geografia da rede básica, quanto atuação direta com seus alunos.

A delimitação temática é fruto da impossibilidade de se tratar a experiência como um todo, vista a sua amplitude, mas também da convicção de que o foco escolhido – o conhecimento geológico no âmbito do ensino de Ciências e a busca da melhoria do ensino, enquanto inovação educacional –, apresenta uma riqueza e representatividade suficientes para a discussão da concepção de ensino posta em prática no Projeto.

Para alcançar o objetivo de identificação dos significados da melhoria e de desvelamento da correspondente concepção de ensino, os documentos produzidos durante a experiência focalizada constituem as principais fontes de dados para análise. Tais documentos consistem em:

- Projetos de Pesquisa e Planos de Trabalho da Bolsista (e autora da presente pesquisa), enviados ao CNPq para pedido de apoio, que expõem os objetivos do trabalho, as suas intenções no plano das idéias, totalizando três Planos de Trabalho e três Projetos de Pesquisa, referentes aos anos de 1994, 1995 e 1996.

- Roteiros de Atividades realizadas, durante o decorrer da experiência, com professores e alunos, que materializam os propósitos apresentados nos projetos e planos.

- Textos de apoio a palestras ou debates realizados, roteiros de discussão de vídeos, além de questionários, roteiros de campo e de visitação ao Museu, entre outros.

- Relatórios de Pesquisa enviados ao CNPq, para avalia o do Projeto. Tais documentos, além de fornecer a descri o das a oes desencadeadas, trazem discussões e interpreta es sobre a experiência vivida com o público escolar, totalizando cinco Relatórios.

Estes últimos documentos serão os mais explorados em razão de seu teor. Entretanto,   válido destacar novamente as conseq ncias advindas de sua utiliza o: tais materiais representam a posi o somente dos implementadores do trabalho. A ausência de registros das impressões dos beneficiários, a falta de contato com esse público após quatro anos de encerramento do trabalho, não nos permite avaliar os desdobramentos da melhoria intentada.

Outro aspecto importante de ser considerado a respeito dos documentos que serão analisados   a forma como eles foram produzidos: no decorrer das a oes, durante um semestre ou um ano, eram feitos registros em um caderno de campo, em geral registros formais e descritivos – tema trabalhado, materiais utilizados, locais visitados – e somente em data próxima   entrega do documento   agência de fomento   que o texto do Relatório era construído.

Sendo assim, as interpreta es e reflexões presentes eram realizadas, em sua maioria, afastadas das a oes, inclusive no momento em que os relatos eram lidos pelo responsável pelo Projeto, que sugeria mudanças na forma e no conteúdo.

Partindo-se das a oes e reflexões desse Projeto, resgatadas por intermédio dos documentos citados e da memória da autora do presente estudo, realiza-se uma análise filtrada por uma **categoria básica: a concep o de ensino**. Tal categoria fornece subsídios para a compreensão a respeito de qual o significado de melhoria de ensino, de como esse significado fica consubstanciado no desenvolvimento das a oes do projeto, e como, a partir do significado atribuído   melhoria, desenvolveu-se a a o pedagógica.

Para tanto, esboça-se um quadro teórico que fornece parâmetros para uma análise mais adequada e minuciosa da experiência. Assim sendo,   buscada a identifica o da concep o de ensino por intermédio de um referencial teórico que articula as discussões da literatura a respeito da idéia de melhoria de ensino com a forma como esses aspectos se vêem presentes no âmbito do cenário de desenvolvimento histórico do ensino de Ciências.

Completando a configura o do quadro teórico que embasa o trabalho de análise, admite-se que os diversos modelos de ensino, que desfilam no desenvolvimento histórico do

ensino de Ciências há aproximadamente cinco décadas, foram constituídos a partir de diferentes formas de equacionamento de diversas controvérsias. Estas, definidas por AMARAL (1998a), carregam consigo distintas concepções de Ciência, Ambiente e Educação, que, quando articuladas na situação de ensino, configuram determinadas concepções de ensino ou de metodologia de ensino. Assim, para que o presente estudo possa identificar e analisar a concepção de ensino levada a efeito na experiência de Uberlândia, algumas dessas controvérsias que geraram os modelos históricos, e ao mesmo tempo são geradas por eles, são tomadas como **subcategorias de análise**.

Nos próximos três capítulos, Parte II do texto, desenvolve-se o referencial teórico da pesquisa, consolidado na discussão da expressão *inovação em educação* e na caracterização da presença da inovação no desenvolvimento histórico do ensino de Ciências, culminando na construção das subcategorias de análise adotadas no trabalho.

NOTAS DO CAPÍTULO 2

¹ O interesse da comunidade geológica pelas questões do ensino é manifestado explicitamente desde 1974, com a realização da I Mesa Redonda sobre Ensino de Geologia, no XXVIII Congresso Brasileiro de Geologia, no qual é criada a Comissão Nacional de Ensino, da Sociedade Brasileira de Geologia (SBG). Das teses apresentadas no I Simpósio Nacional sobre o Ensino de Geologia, realizado na cidade de Belo Horizonte, em 1981, promovido pela SBG, vale destacar pelos menos duas que retratam experiências inovadoras em ensino de Geologia que viriam influenciar outras ações: *A Geologia Introdutória na Universidade – análise de um modelo de curso e Uma Estratégia de Implementação para as Mudanças Propostas no Ensino de Geologia*, ambas de AMARAL (1981).

² Uma narrativa e análise desse período, inclusive de publicações relativas ao ensino de Geologia/Geociências, produzidas na época e relacionadas direta ou indiretamente às atividades da FUNBEC, podem ser encontradas nos capítulos 6 e 7 da tese de doutorado de AMARAL (1995) *Em Busca da Planetização*.

³ No referido período, a questão do ensino de Geologia no ensino de 1º e 2º graus e nas Licenciaturas em Ciências ocorreu, entre outros, nos seguintes eventos técnico-científicos: 32º (1980), 33º (1981), 34º (1982) Reunião Anual da SBPC; 31º (1980), 32º (1982), 33º (1984) Congresso Brasileiro de Geologia; I Simpósio Nacional sobre o Ensino de Geologia no Brasil (1981); I Jornada sobre o Conteúdo Geológico nos 1º e 2º Graus (1983); 13ª Semana de Geologia (1985); VI Simpósio Regional de Geologia de São Paulo (1987); Encontro de Geociências e Ensino de 2º Grau (1989).

⁴ Mantém-se aqui a denominação 1º e 2º Graus em função de, na época da redação do documento por PASCHOALE et al. (1981), a Constituição Brasileira ainda não ter reorganizado o sistema educacional / escolar nos níveis: Educação Básica (Ensino Fundamental e Ensino Médio) e Educação Superior.

⁵ As discussões da *I Jornada sobre o Ensino do Conteúdo Geológico nos 1º e 2º graus*, realizada em Belém (PA), desenvolveram-se a partir das conclusões e recomendações previamente estabelecidas em um Encontro e quatro Mesas Redondas preliminares voltadas para o mesmo tema. Apesar dessas discussões estarem presentes em todo o documento que retrata os resultados da Jornada, elas estão mais explicitamente presentes nas Mesas Redondas *A Importância do Conhecimento Geológico nos Currículos de 1º e 2º Graus Onde Desenvolver o Conteúdo Geológico nos Currículos de 1º e 2º Graus*. As conclusões da Jornada são muito elucidativas sobre a questão e encontram-se expostas às páginas 57-60, do Documento Final (S.B.G., 1984).

⁶ Outras duas pesquisas acadêmicas puderam ser encontradas no acervo desse Centro de Documentação. Todavia elas não constam do referido Catálogo por terem sido concluídas no ano de 2001.

⁷ A razão dessa concentração atípica de pesquisas acadêmicas defendidas num curto período reside na criação, em 1997, pelo DGAE/IG/UNICAMP, de um Programa específico de Pós-Graduação em Ensino das Geociências, em nível de mestrado e doutorado.

⁸ SILVA (1999) faz uma avaliação das características do trabalho pedagógico em Estudos Sociais e/ou Geografia discutindo os fatores que evidenciam a ruptura no processo ensino-aprendizagem entre a 4ª e 5ª Séries do ensino fundamental; ALCÂNTARA (2001) investiga a influência da opção religiosa dos alunos de 5ª Série das escolas públicas na aprendizagem de Geociências; SANTOS (2000) discute o conceito de paisagem, sua evolução e suas principais correntes, investigando como os alunos do ensino fundamental desenham a paisagem urbana, partindo dos elementos mais representados.

⁹ Termo criado pelo próprio autor e alguns de seus companheiros de trabalho, visando caracterizar um processo de tomada de consciência da Terra, em termos dos materiais e fenômenos que a constituem, interagindo e integrando-se em várias escalas de espaço e tempo.

¹⁰ Essa opção metodológica alinha-se às tendências contemporâneas de pesquisas pedagógicas em que são realizados estudos de reflexão sistemática sobre a prática pedagógica do professor-pesquisador e sobre os processos de reflexão desenvolvidos no decorrer de sua prática. Algumas pesquisas citadas, como, por exemplo, AIRES (2001) e MONTAGNINI (2001) também adotam essa perspectiva, baseando-se no pensamento de autores como NÓVOA (1995), ZEICHNER (19995) e SCHÖN (1983) que discutem, respectivamente, a recolocação do professor no centro dos debates educativos e a reabilitação de sua identidade pessoal e profissional; a necessidade da orientação reflexiva acerca do ensino; e a questão da racionalidade prática do professor, envolvendo componentes como o conhecimento na ação, a reflexão na ação, a reflexão sobre a ação e a reflexão sobre a reflexão na ação.

.....

PARTE II

**CONSTRUINDO O REFERENCIAL TEÓRICO-
METODOLÓGICO DA PESQUISA**



De acordo com o exposto no capítulo anterior, o presente estudo, baseado na análise de uma prática educativa da qual participei, apóia-se, entre outros, no pressuposto de que a questão da melhoria da qualidade de ensino não se caracteriza como uma prática neutra, mas é sempre política e historicamente contextualizada, ou seja, é condicionada pela dinâmica do contexto histórico no qual as ações se desenvolvem, incluindo o contexto físico/geográfico, o acadêmico/teórico, o cultural e o sócio-econômico.

Diversos fatores contribuem para a configuração de significados atribuídos à inovação e que ficam materializados nas ações. Tais elementos, de ordem política, ética, cultural e filosófica são abrangentes e, em função dos limites da pesquisa, não há espaço suficiente para aprofundá-los. Todavia, eles não serão ignorados, e sim alinhavados à discussão da concepção de ensino, também elemento do contexto mais amplo que contribui para a configuração das inovações pretendidas.

Assim, parte-se do que foi feito, das atividades desenvolvidas no Projeto, relatadas em diversos documentos da época, tomando-as como caminhos trilhados para a solução dos problemas detectados. Acredita-se que o significado da melhoria do ensino pode ser avaliado a partir dessas ações, tendo em vista que estavam atreladas a proposições teórico-metodológicas, a concepções por vezes implícitas, mas inegavelmente presentes no ideário, e fundantes das ações. De alguma forma, portanto, a retomada da descrição das ações e das reflexões realizadas durante tais atividades possibilitam a compreensão da concepção que se tinha a respeito do ensino e, em conseqüência, dos significados atribuídos à idéia de melhoria de ensino. Assim, para a melhor compreensão da inserção do *Projeto de Melhoria do Ensino dos Conteúdos Geológicos*, voltado para os níveis fundamental e médio de ensino da cidade de Uberlândia, dentro da temática da inovação educacional, foi necessário e importante o estudo mais aprofundado de alguns autores com a finalidade de se construir um quadro teórico como referencial da análise.

Apesar de as leituras realizadas terem se deparado com uma vasta, e nem sempre articulada, discussão sobre o assunto, foram envidados esforços no sentido de selecionar aspectos importantes para a construção dessa primeira parte do aporte teórico da pesquisa. No capítulo 3, buscamos compreender os diversos significados atribuídos ao termo inovação, assim como alinhar-nos segundo um deles, e, também, tendo como pano de fundo a inegável presença da carga valorativa nesse processo, procuramos definir os tipos

de inovação de acordo com sua profundidade e abrangência. O presente trabalho vincula-se à perspectiva de que a concepção de inovação interage com a concepção de ensino na medida em que são elementos interdependentes no processo educacional.

A partir de tais discussões, no próximo capítulo, constituindo-se na segunda parte do referencial teórico da pesquisa, são levantadas as discussões ventiladas por outro conjunto de autores, no sentido de construir uma retrospectiva histórica do ensino de Ciências no Brasil, abrangendo as cinco décadas mais recentes. Mais do que isso, procura-se caracterizar os diferentes modelos hegemônicos do ensino de Ciências nas últimas cinco décadas, fazendo uso do referencial anterior, discutindo-se como operam os teores da inovação em cada um deles, a fim de se compreender se um modelo representa ou não a superação do anterior.

Por fim, a terceira parte do aporte teórico da presente pesquisa, encontrada no capítulo 5, volta-se à construção das subcategorias de análise. Elas estarão estritamente relacionadas ao referencial teórico ligado à inovação educacional, no plano geral, e especificamente à história do ensino de Ciências. Tais subcategorias, enquanto desdobramentos da categoria básica da pesquisa – *a concepção de ensino* –, serão utilizadas como filtros para a leitura crítica das fontes de dados.

CAPÍTULO 3

A QUESTÃO DA INOVAÇÃO EDUCACIONAL

3.1. APROXIMAÇÕES ENTRE MELHORIA DO ENSINO E INOVAÇÃO EDUCACIONAL

No Brasil, há algumas décadas, tem-se falado muito em qualidade de ensino. Em geral, a busca por essa qualidade está associada à crítica e rechaço à escola obsoleta, ou seja, aquela veiculadora, segundo JORGE (1996), de conhecimentos tradicionais, baseada em currículos nos quais não há espaço para diferentes saberes e destrezas. Para BREUCKMANN (1990) a busca pela qualidade está inserida em um contexto de crise. Crise social, crise da ciência, crise do ensino. Assim, a questão da melhoria da qualidade de ensino pode ser remetida ao tratamento não só dos problemas referentes às questões de ensino-aprendizagem, mas também aos problemas do fracasso e exclusão escolar, do distanciamento entre o ensino e a qualificação para o trabalho, do desestímulo dos docentes. Complementando a idéia do referido autor, cabe dizer que, dada a obsolescência dos conteúdos programáticos, diante da evolução da ciência ou das mudanças da realidade social, urge empreender-se uma melhoria no ensino. A qualidade de ensino, portanto, é perseguida em diversos âmbitos.

Vários estudos têm mostrado que a inovação educacional tem sido um elemento muito presente na história brasileira, tendo importante participação no quadro da atual realidade pedagógica. Entretanto, apesar de essas iniciativas de mudanças no ensino estarem presentes há, pelo menos, aproximadamente cinco décadas, é apenas a partir da década de 70 que começam a surgir discussões e investigações mais sistemáticas sobre a natureza e os processos de inovação educacional, assim como os condicionantes de seu sucesso ou fracasso.

Quando se fala em inovação, a primeira idéia que vem à mente talvez seja de que se refere a algo novo, a uma mudança, de um estágio anterior para um posterior. Todavia, apesar de o termo *inovação* vir sempre associado com mudança, os dois termos não são sinônimos. Inovar não significar apenas mudar, passar de uma fase, de uma situação, para outra. Mas o ato de inovar estará sempre associado, pelo menos do ponto de vista do seu propositor, à mudança para melhor, ou seja, ocorre a passagem de uma situação para outra, contudo, a segunda apresentará vantagens, melhorias em relação à primeira. É o que aponta WEREBE (1995a:266), ao afirmar que inovar (...) *significa mudar para melhor, dar um aspecto novo, consertar, corrigir, adaptar a novas condições 'algo' que está superado, que é inadequado, obsoleto etc.*

Essa mudança de estágio, pretendida pelas ações inovadoras, claramente estão relacionadas aos sistemas de valores, aos aspectos culturais, às ideologias e aos interesses dos grupos, dos propositores das mudanças ou dos divulgadores das mesmas. Nesse sentido, dependendo desses posicionamentos, de ordem social, política e cultural, pode-se dizer, como aponta GOLDBERG (1995), que toda melhoria na área educativa tem sempre uma direção. A questão é escolher e essa escolha é e sempre será uma escolha política.

Tais escolhas invariavelmente estarão vinculadas às condições de desenvolvimento histórico do país. Nessa perspectiva, muitas vezes a cultura externa é considerada parâmetro para a educação de qualidade, e as iniciativas de inovação tendem a implantar aqui o que deu certo lá fora. É o que GARCIA (1995) chama de *transplantação cultural*.

É tão certo que as escolhas a favor de melhorias no ensino são marcadas por condicionantes políticos, culturais e ideológicos, ou seja, por visões de mundo de quem as propõe, que, em distintos momentos da história da educação do país, formaram-se diferentes posições, muitas vezes divergentes entre si, acerca da educação e do seu papel na mudança social. Assim, a escola esteve associada, em determinadas circunstâncias, à manutenção/conservação do status quo, implicando apenas no aperfeiçoamento de materiais e tecnologias do ensino, e, nesse contexto, a escola acaba constituindo-se como locus de reprodução social e de inculcação da ideologia dominante. Por outro lado, tendo como alicerce outras concepções e visões de mundo, também disseminaram-se visões da escola, tais como alavanca do progresso, como combustível para a mobilidade social e como construtora de uma nova ordem social, implicando em mudanças educacionais mais

drásticas e profundas. As inovações no campo educacional, portanto, resultam dessa diversificada atribuição de significados à escola e seu papel na sociedade.

Considerando-se, pois, que as inovações não são práticas neutras, o primeiro pressuposto adotado pela presente pesquisa é o seguinte: inovar significa mudar para melhor – tanto na intenção quanto na prática –, tendo em vista determinada concepção de educação.

Independentemente de sua vinculação à idéia de melhoria do ensino, à inovação podem ser atribuídos diversos significados, e isso é facilmente percebido nos diferentes posicionamentos encontrados nos vários autores que tratam da questão.

Um primeiro conjunto de autores entende a inovação como um processo original, planejado, mensurável e duradouro, que ocorre com pouca frequência e está associado à produção de algo novo, inédito. Seguindo essa linha de raciocínio encontram-se HUBERMAN (1973); LINTON (1968), e GOLDBERG (1995)¹.

Contudo, olhando para a realidade educacional da maioria dos países periféricos, percebe-se que dela participam várias iniciativas de inovação “importadas” do exterior, e que, não raras vezes, produzem bons frutos. Não seria despropositado, então, considerar como inovação apenas as iniciativas inéditas? Não seriam válidas, também, as inovações implementadas em âmbito restrito, às vezes imitadas de outros contextos e adaptadas segundo as condições locais, tendo em vista os limites teóricos e práticos de seus implementadores e beneficiários?

Considerando tais preocupações, a presente pesquisa assume a seguinte postura teórica: respeita o posicionamento dos autores citados, admitindo a importância das inovações tidas como produções inéditas, entretanto, não adota esse referencial de forma exclusiva. Acredita que, com relação às inovações educacionais, estas podem não apenas significar produções originais, mas também constituírem-se em adoções e adaptações de iniciativas que obtiveram sucesso em outros contextos.

A essa altura, as considerações de FERRETI (1995) são oportunas. Para o autor, raras iniciativas de inovação pedagógica implantadas no país poderiam ser denominadas produções originais. Entretanto, para ele, isso não quer dizer que não possam ser consideradas também inovações. Para ele, é admissível que inclua a (...) *adoção, adaptação*

e utilização no contexto brasileiro, de inovações educacionais, produzidas originalmente para fazer face a desafios existentes em outros contextos. (1995:78)

Assim, FERRETI (1995:62) considera que (...) *innovar significa introduzir mudanças num objeto de forma planejada visando produzir melhoria no mesmo*, e, citando MILLES², entende que a mudança representa uma alteração significativa entre dois momentos.

Esse planejamento, segundo FERRETI (1995), condiz com a ação orientada por objetivos claros e definidos, tendo em vista solucionar problemas específicos da realidade, e que se desenvolve de acordo com um plano cujas etapas estão claramente explicitadas. Continuando, à semelhança de WEREBE (1995), anteriormente citada afirma que:

Melhoria é um termo carregado de conotações valorativas. Implica a passagem de um estado anterior, considerado menos desejável, para um posterior, considerado mais atraente, em função de fins especificados. FERRETI (1995:62)

Portanto, segundo o autor citado, essa transição entre estádios diferenciados pode ocorrer a partir de ações inéditas naquele contexto ou também pode ocorrer mediante a utilização de ações que obtiveram sucesso em outros lugares. Seriam as modernizações ou adaptações.

Todavia, para o autor, no que diz respeito à adoção de inovações, o processo pode ocorrer de duas maneiras: (...) *ou há uma tentativa de estudar mais ou menos seriamente a proposta inovadora para, então, adaptá-la e colocá-la em uso, ou prevalece uma atitude ingênua de inovar por inovar. FERRETI (1995:62)*

Assim, inovar, quando se constitui em adaptar, pode ocorrer de forma crítica ou acrítica. E aí reside um critério importante a ser considerado.

Apesar de alguns autores consultados distinguirem claramente as inovações, localizando-as em dois extremos (produções inéditas ou adaptações), acredita-se que exista, nesse contexto, uma posição intermediária. Torna-se importante indagar, então, se, na prática pedagógica da iniciativa de mudança, inovação e adaptação podem mesclar-se. Será que, no processo de adaptação, não são construídas inovações originais, ligadas fundamentalmente ao contexto no qual se dá a iniciativa, às intenções dos propositores, às necessidades dos participantes, à área de estudo? Nesta perspectiva de mudança do ensino, não estaria ocorrendo a fusão entre inovação e adaptação?

Assim sendo, essa introdução de “algo novo” em relação à situação presente, não obrigatoriamente teria a ver com uma novidade plena ou absoluta, podendo significar adicionar, incrementar, modificar, ampliando o significado da idéia de adaptação, para além de simples modernizações deliberadas e ingênuas.

ROGERS³, citado por WANDERLEY (1995:42), acrescenta a essa linha de raciocínio sobre as modernizações e adaptações um aspecto muito importante, vinculado ao plano subjetivo da questão, ou seja, a percepção daquele que transmite a inovação e a daquele que a recebe:

Uma inovação é uma idéia prática, um objeto que um indivíduo percebe como novo. No que diz respeito ao comportamento humano, pouco importa se a idéia é ou não 'objetivamente' nova, medida pelo período de tempo que vai da sua primeira utilização ou descobrimento. É a novidade percebida da idéia no indivíduo que determina sua reação diante dela. Se a idéia parece nova e diferente ao indivíduo, é uma inovação.

A dimensão subjetiva muda drasticamente o referencial de análise ao deslocar o ponto de vista da posição de quem propõe ou de quem julga a mudança para quem a recebe. E se o receptor percebe a mudança como algo novo, reagirá a ela como se fosse inovação, independentemente se de fato o é.

O atual estudo toma como aporte teórico, ainda, no que tange à inovação educacional, um outro referencial, relacionado ao tipo e profundidade das ações inovadoras. Consideramos que existem basicamente dois tipos de inovação: as técnico-operacionais e as paradigmáticas.

As inovações de cunho técnico-operacional são as tentativas de mudar e melhorar o sistema educacional como um todo ou, mais comumente, restrito a alguns âmbitos, como por exemplo quando se visam apenas os conteúdos, os recursos didáticos e as técnicas de ensino, retocando-os e incrementando, mas jamais questionando as finalidades da educação e suas relações com o contexto social. Não há preocupação com aspectos para além dos problemas internos do ensino, e as finalidades do sistema são passivamente aceitas, admitindo-se que a educação deve dedicar-se a imprimir maior eficácia a ele.

Esses tipos de inovação condizem com a visão mais simples da mudança, não se preocupando com o questionamento da carga valorativa presente no binômio conteúdo-

método, considerando-o um elemento neutro no ensino. Não há intenção, nesse ponto, em alterar nenhuma das concepções fundantes do processo educativo ou, na melhor das hipóteses, altera-se alguma delas, mas sem que, em última instância, isso represente alterações significativas.

Assim, o primeiro tipo de inovação considerado pela presente pesquisa - **as técnico-operacionais** - apresenta inspirações tecnicistas, que, via de regra, desconsideram as implicações sociais e políticas da ação educativa. Nessa linha, BARROSO (1995) aponta que muitas vezes a inovação educacional tem sido proposta e efetivada dentro de um contexto *tecnocrata-empirista*. Nesses termos, de uma maneira mais ou menos informal, a inovação educacional adquire a conotação de mudanças de teor técnico ou, limitando ainda mais, tem significado a adoção de tecnologias sofisticadas que modernizariam o sistema educacional, sem alterar substancialmente seu caráter seletivo e seu conteúdo elitizante.

Todavia, em face da grande presença das inovações com esse teor na história do ensino em geral, e do ensino de Ciências em particular, elas não podem ser ignoradas ou rechaçadas. Dependendo das condições, por vezes limitadas e precárias, dos contextos nos quais são implementadas, elas podem representar inovação, no sentido tomado anteriormente, ou seja, mudança de um estado anterior e inferior para um posterior e superior. Mesmo que tais inovações possam estar associadas apenas à modernização e adaptação, considera-se que elas podem representar saltos de alguma qualidade, senão aos implementadores, aos seus beneficiários.

O segundo tipo de inovação considerado pela atual pesquisa refere-se às **paradigmáticas**⁴. Apesar de poderem focar aspectos de conteúdo e métodos do ensino, estas são as mudanças que somente se efetivam por meio da alteração das condições e concepções que embasam o processo educativo. Por conseguinte, as alterações substanciais na educação só ocorrerão acompanhadas por transformações mais amplas na sociedade, vinculadas às mudanças de concepção de homem, de mundo, de conhecimento e de educação. Isso ocorre porque esses tipos de inovação, a partir das dimensões afetadas pela mudança, essencialmente discutem, questionam e inclusive, em alguns casos, negam a escola.

Não é tão simples, porém, tratar das mudanças paradigmáticas. Para que se possa avaliar as alterações de condições e concepções é preciso ter em mente que não existe um

único paradigma embasando a educação. Então, é preciso questionar: mudança de qual paradigma? Antes disso, deve-se perguntar: paradigma relativo a quê? Inovações paradigmáticas são aquelas que alteram substancialmente as bases filosóficas do modelo de ensino que se deseja transformar? Ou as bases epistemológicas? Ou, ainda, as sociológicas, ou quem sabe, as psicológicas? Ou inovar significa alterar conjuntamente todas essas dimensões?

Há ainda outra questão fundamental, tomando como base a pesquisa que se quer levar a cabo. Há possibilidades, em um único estudo, particularmente neste, de analisar e discutir a ocorrência ou ausência de cada uma dessas possíveis alterações de base?

3.2. RELAÇÕES ENTRE INOVAÇÃO EDUCACIONAL E METODOLOGIA DE ENSINO

Tendo em vista a amplitude da problemática que cerca esse aspecto do referencial teórico do presente estudo, o encaminhamento nele adotado, tendo em vista sua delimitação temática e direcionamento teórico-prático, foi o de considerar como inovações paradigmáticas aquelas que alteram o teor da *metodologia de ensino*.

Essa decisão faz sentido por alguns motivos. Primeiro é preciso dizer que reconhece-se a impossibilidade de se desvincular as várias dimensões que compõem um paradigma: o aspecto filosófico, o epistemológico, o sociológico, o psicológico, o metodológico. No entanto, para o alcance do objetivo do presente estudo, tomou-se a decisão tática de discutir e revelar as alterações da dimensão metodológica do ensino. Essa decisão relaciona-se com o segundo motivo, isto é, a concepção que se tem acerca de metodologia de ensino – a articulação entre as concepções que alicerçam a educação e a prática pedagógica em si. Em decorrência disso, passa-se a considerar as várias dimensões de um paradigma sem que necessariamente sejam todas elas detalhadamente discutidas. Elas aparecerão convenientemente no decorrer do estudo de uma dessas dimensões – a metodologia de ensino - que passa a ser sinônimo de concepção de ensino, conforme será examinado a seguir⁵.

Esta nova conotação atribuída à metodologia de ensino, é, porém, bastante distinta da que se percebe nas inovações de teor técnico-operacional. Em inovações com este caráter, a metodologia de ensino é confundida com técnicas de ensino. Mas tal confusão em parte é esclarecida se nos lembrarmos de que o processo educativo se desenvolve sobre bases históricas e seus condicionantes sócio-culturais, políticos e especialmente econômicos. Já havia sido feita menção, citando GARCIA (1995), da chamada transplantação cultural, ou seja, a absorção e implantação da cultura externa, apresentada como modelo a ser seguido. Sendo assim, não se pode negligenciar a posição dependente do Brasil com relação às nações desenvolvidas, durante toda a sua história. Do ponto de vista específico do sistema educacional, a dependência e adoção de parâmetros externos de qualidade e excelência ficam bem representadas pela implantação da tecnologia educacional norte-americana em nosso país, particularmente na década de 70. Implantação não somente no âmbito operacional, mas também, e principalmente, da sua concepção: *quanto mais eficientes e elaboradas forem as técnicas didáticas, mais eficaz será o processo educativo. (FISCHER, 1976:01)*. Assim sendo, a indistinção entre metodologia e conjunto de técnicas de ensino é característica da concepção de ensino tecnicista, tendo sido dessa forma transplantada para a realidade brasileira.

Na medida em que essa postura é assumida, conscientemente ou não, a metodologia de ensino passa a ser sinônimo de tecnicismo, com uso de técnicas, por sua vez consideradas neutras, capazes de instrumentalizar o professor para resolver problemas de aprendizagem em qualquer contexto da educação. Aqui reside um grande risco: a adoção dessa visão de metodologia de ensino – enquanto mero uso de técnicas, mero “saber fazer”, como se fosse uma ação descontextualizada e despolitizada -, na verdade esconde um contexto, esconde uma tendência política, esconde um conjunto de concepções. Assim como analisa MARTINS (1989:40),

O professor, ao lançar mão de uma determinada técnica para desenvolver o processo de ensino, não está trazendo para a sua sala de aula apenas uma técnica, mas toda uma teoria que a sustenta, vinculada a uma visão de homem e de mundo que responde a interesses de classe.

Essa consideração ressalta o relacionamento prático e inteligente das técnicas de ensino com os objetivos visados por um professor que se situa em um contexto histórico. A

aceitação da neutralidade e racionalidade das técnicas, para COSTA (1988), representa herança da pedagogia liberal que, ocultando as influências ideológicas sobre a educação, trata de impedir, sob a máscara da eficiência, a efetiva formação de sujeitos críticos e transformadores.

MANFREDI (1993), por sua vez, diz que considerar a metodologia de ensino como sinônimo de técnica, seria considerá-la como um receituário, quer dizer (...) *um conjunto de técnicas que posso aproveitar para ensinar melhor ... ou seja, quais são as dinâmicas, as técnicas que devo utilizar para facilitar o aprendizado*. Esta visão tecnicista e pragmática da metodologia de ensino, para a autora citada, perpassa a idéia de que,

(...) o método inclui apenas o jeito de ensinar (e/ou aprender) excluindo a polêmica em torno do conteúdo, gerando a separação conteúdo x método (forma ou maneira de ensinar), separação esta que está por sua vez vinculada à idéia de que quem ensina precisa dominar as técnicas, mas não necessariamente o conteúdo e vice-versa. (MANFREDI, 1993:03)

Aceitar a possibilidade de separação de conteúdo e técnica de ensino é, pois, outro grande risco atrelado à concepção tecnicista de metodologia do ensino, pois reforça a neutralidade das técnicas, que se colocam como simples e subalternos instrumentos dos conteúdos programáticos, sem interferir e sem sofrer influência dos mesmos.

Sob este ponto de vista, o método, portanto, deixa de ser entendido como as várias formas e maneiras de ensinar, como um elemento unificador do processo de ensino, aquele que determina as relações entre professor-aluno-conhecimento orientadas por concepções acerca do mundo, e passa a ser associado a mero aparato técnico. As técnicas, por sua vez, passam a ser entendidas, segundo MARTINS (1989), como as instâncias intermediárias, os componentes operacionais para a implementação do método em situações concretas.

Como desdobramento mais sofisticado dessa visão, também é comum que a escolha das técnicas operacionalizadoras do método de ensino esteja vinculada, ainda que exclusivamente, à matéria a ser ensinada, aí já considerando seus objetivos, a natureza do conteúdo, a aprendizagem e desenvolvimento visados. Todavia, para MARTINS (1989), essa ampliação de significados continua insatisfatória, porque nesse processo de redução e abstração, novamente olvida-se que o fenômeno educacional não está limitado à sala de aula, nem a uma disciplina específica, mas envolve múltiplas determinações sociais, ligadas a concepções de educação e de sociedade.

Assim, no âmbito das inovações técnico-operacionais, os critérios de seleção e organização dos conteúdos e das técnicas de ensino limitam-se à sala de aula e, na melhor das hipóteses, à disciplina envolvida, ignorando-se as múltiplas determinações sociais que lhes dão sentido e significado. Assim, para MARTINS (1989), o professor, ao procurar dar resposta operativa para os problemas que encontra no processo de ensino, acaba por priorizar aspectos parciais *do que fazer* metodológico (os procedimentos, as técnicas, os recursos), sem um delineamento integral de suas relações mais amplas com o modelo de educação, de homem e de sociedade que os fundamenta. As várias dimensões – sociais, políticas, filosóficas, culturais - inegavelmente inerentes à técnica, acabam por ser negadas, negando também ao indivíduo que participa do processo de ensino-aprendizagem a sua existência enquanto ser social concreto. Ao apresentar as técnicas, e mesmo os conteúdos, como neutros, isolados, auto-suficientes e aplicáveis a tudo e a todos, desvinculados das finalidades da educação, eles passam a dar respostas apenas operativas – daí a denominação técnico-operacionais.

Esquece-se ou nega-se, pois, que a metodologia de ensino é algo muito mais amplo e complexo. Significa a materialização do ideário pedagógico e, como apresenta AMARAL (1995), alicerçado por concepções articuladas de Educação, Ciência, Ambiente e suas respectivas relações com a sociedade.

É esse, sim, o referencial que a presente pesquisa adota para compreender as inovações ditas paradigmáticas. Alterar significativamente um estado de coisas significa modificar a concepção de metodologia de ensino, ou a concepção de ensino em si, que embasa as ações, e, conseqüentemente, alterar as suas bases epistemológicas, filosóficas, psicológicas e sociais, ou, dito de outra maneira, alterar as concepções de Educação, Ciência e Ambiente, e respectivas relações subjacentes com a Sociedade. Nesse sentido, alterar a metodologia de ensino em termo paradigmáticos pode afetar os mais variados mecanismos de exclusão no interior da escola na medida em que muda-se a concepção, por exemplo, sobre o que é aprender e ensinar, propiciando o aproveitamento de potencialidades diferentes nos estudantes, as várias culturas e saberes cotidianos, na medida em que é questionada e superada a visão monolítica de mundo.

Dessa forma, inovar paradigmaticamente implica em deixar de encarar a metodologia de ensino como um conjunto de técnicas e, como apresenta FISCHER (1976),

tomá-la como a articulação entre a prática pedagógica específica e uma teoria de compreensão e interpretação da realidade. Ou conforme propõe MANFREDI (1993), assumi-la como sendo a ponte entre a(s) teoria(s) e as práticas educativas, um conjunto de princípios que animam o projeto educativo articulado a uma estratégia capaz de orientar o processo concreto. Ainda, nas palavras da mesma autora,

Um conjunto de princípios (ou diretrizes) sócio-políticos, epistemológicos, psico-pedagógicos articulados a uma estratégia técnico-operacional capaz de reverter os princípios em passos e/ou procedimentos orgânicos e seqüenciados, que sirvam para orientar o processo de ensino aprendizagem em situações concretas. MANFREDI (1993)

Todavia, achamos conveniente estabelecer uma pequena distinção com relação às inovações paradigmáticas. Tendo em vista a complexidade que geralmente acompanha tanto as proposições teóricas, quanto a implementação das inovações paradigmáticas, considera-se que podem existir inovações paradigmáticas moderadas e paradigmáticas radicais.

As inovações **paradigmáticas moderadas** estariam relacionadas às alterações na metodologia de ensino que atingissem apenas uma ou outra dimensão subjacente, mas sempre poucas. Assim, uma inovação poderia ser considerada paradigmática mesmo que somente propusesse, por exemplo, uma alteração na base epistemológica da situação anterior, resultando em uma alteração drástica dos conteúdos programáticos ou dos procedimentos de ensino, a partir de uma nova visão sobre o que é conhecer, sobre a produção do conhecimento científico, sobre suas relações com o senso comum, sem necessariamente propor uma nova visão de sociedade. Nessa perspectiva, as dimensões filosóficas, sociológicas e psicológicas não seriam intencionalmente envolvidas na proposição da mudança, embora inevitavelmente viessem a ser afetadas na prática, ainda que discretamente, devido à imbricação intrínseca entre todas as bases da metodologia de ensino.

Esse tipo de inovação não deve ser confundido com aquele anteriormente caracterizado como tecnicista de cunho sofisticado, que busca apenas a coerência interna no processo de modernização do ensino, e não a mudança profunda de qualquer dimensão estruturante da metodologia do ensino. Obviamente essa distinção, na prática, nem sempre

é fácil, principalmente quando se desconhecem as reais intenções dos propositores da mudança, agravada pelo insucesso da operacionalização de certas mudanças preconizadas.

Por sua vez, nas inovações consideradas **paradigmáticas radicais**, as transformações operam em torno de todas as concepções, entendendo-as como uma totalidade integrada. A intenção de qualquer mudança educacional estaria inexoravelmente ligada às transformações da visão de homem, de natureza, de sociedade e de conhecimento que devem ser coerentes entre si. A repercussão seria visível em todas as dimensões que alicerçam a metodologia de ensino, gerando um novo produto resultante da *articulação entre a prática pedagógica específica e uma teoria de compreensão e interpretação da realidade*.

3.4. A INOVAÇÃO EDUCACIONAL NO CONTEXTO DA PRESENTE PESQUISA

As considerações teóricas sobre inovação educacional, desenvolvidas nos tópicos anteriores, podem ser sintetizadas em cinco idéias-chave de importância fundamental no desenvolvimento desta pesquisa:

- inovar significa mudar para melhor;
- inovar não necessariamente significa a produção de planos e ações originais, mas, também, pode associar-se à utilização, em determinado contexto, de iniciativas de mudanças originárias de outros, representando adoção e adaptação dessas proposições inovadoras;
- a inovação precisa ser considerada não só sob as perspectivas do propositor/implementador e de quem avalia, mas também de seus beneficiários;
- é necessário distinguir as instâncias de idealização e de operacionalização da inovação;
- as inovações podem ser de cunho técnico-operacional, simples ou sofisticado, e de teor paradigmático, moderado ou radical.

Na medida em que se considera que a intenção da melhoria não está desvinculada, nem do sistema de valores dos que promovem a inovação, nem do contexto histórico em que se propõe e/ou se realiza, incluindo as concepções e experiências de seus "beneficiários", torna-se pertinente a busca da compreensão de pelo menos parte desse quadro, haja vista a impossibilidade de serem atacadas todas as dimensões envolvidas. Assim, a análise da **concepção de ensino**, entendida também como **concepção de metodologia de ensino**, num projeto concreto, configura-se peça importante no desvelamento dos significados atribuídos à melhoria, tendo em vista que a prática concreta materializa o ideário.

Assim sendo, é preciso questionar se o *Projeto de Melhoria do Ensino dos Conteúdos Geológicos*, como iniciativa de inovação educacional, acreditava na escola tal como se apresentava, não a questionava, não criticava sua existência, suas funções, ou se a compreendia como espaço moderado ou radical de mudanças, de crítica à situação vigente. É preciso questionar se considerava que a razão do fracasso do ensino na área em questão tinha origem nas deficiências internas da escola que se dispunha, acreditando que o ensino precisava ser melhorado, ou se a perspectiva de inovação estava fundada na necessidade de um ensino que fosse drasticamente transformado, pressupondo uma nova escola. Admite-se que, a partir do estabelecimento de relações entre as ações e intenções do Projeto em questão e as diferentes concepções de metodologia de ensino, poder-se-á chegar às respostas a esses questionamentos.

Dessa forma, as iniciativas de inovação educacional, sejam elas originais ou mesmo adaptadas de outros contextos, carecem de uma maior compreensão. Analisar uma experiência que tinha como intenção inovar o ensino, mesmo sendo ela restrita a determinada realidade, com objetivos específicos e ações próprias, contribuirá para a urgente necessidade de discussão sobre os limites possíveis das inovações e de suas reais contribuições para a educação brasileira, bem como das ilusões e ingenuidades que cercam sua idealização e realização. A investigação sobre os significados na inovação da qual se participou é importante, pois a sua compreensão oportuniza, também, um controle maior sobre o que ainda poderá acontecer ao se participar em projetos futuros que pretendem inovar a educação.

NOTAS DO CAPÍTULO 3

¹ GOLDBERG, em conjunto com mais onze autores, compõe a obra *Inovação Educacional no Brasil: problemas e perspectivas*, obra esta bastante utilizada na construção dessa primeira parte do referencial teórico da pesquisa. O livro, coordenado por GARCIA, W.E. foi editado pela primeira vez no ano de 1980 e recentemente reeditado (1995), acrescido de alguns artigos.

² MILLES, Mathew B. **Inovation in Education**. New York: Teachers College Press, Teachers College, Columbia University. 1964.

³ ROGERS, Everett M. La Difusión de Innovaciones: elementos de difusión. In: **Seminário sobre Aspectos Sociológicos de la Extensión Rural** – La Reforma Agraria y el Desarrollo Rural. Buenos Aires: FAO, 1969.

⁴ Ao mencionarmos o termo *paradigmáticas* o fazemos com base na definição original apresentada por Thomas Khun, em que *oparadigma* é considerado um modelo consensual aceito do qual brotam as tradições coerentes e específicas da pesquisa científica e com os quais os membros da comunidade se comprometem. Nas palavras de ARANTES (1991), também inspiradas no referido autor, (...) *um paradigma pode ser definido como um conjunto de crenças, valores e técnicas compartilhados por determinada comunidade científica*. A *ciência normal*, ou seja, aquela que, regida por certos paradigmas, a qualquer custo suprime possíveis inovações, somente será superada a partir de uma revolução científica, um episódio extraordinário, em que os padrões e tradições (paradigmas) são rompidos. Em se tratando da educação, ancorados em PALMA FILHO (1992), podemos dizer que uma ruptura paradigmática, ou nos termos da presente pesquisa, uma inovação paradigmática, passa pela superação do paradigma curricular *técnico linear* e construção de um outro, que, para o autor citado, poderia ser o paradigma *circular-consensual* ou *dinâmico-dialógico*.

⁵ A partir desse estágio do texto os termos *concepção de ensino* e *concepção de metodologia de ensino* serão utilizados indiscriminadamente, ambos representando a categoria de análise básica da presente investigação.

CAPÍTULO 4

A INOVAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Nesta fase do estudo, torna-se relevante construir, com a ajuda da literatura especializada, um retrospecto da evolução do ensino de Ciências no Brasil, no intuito de, primeiro, tentar compreender como se processam as iniciativas inovadoras, definidas no capítulo anterior, e, segundo, a partir dessa retrospectiva histórica, vir-se a extrair as subcategorias de análise da presente pesquisa, derivadas da categoria concepção de ensino/metodologia de ensino, a ser feito no próximo capítulo.

Assim sendo, neste capítulo, em continuidade à construção do quadro teórico, buscar-se-á cotejar os significados ou as possibilidades definidas de inovação, tendo em vista os modelos de ensino de Ciências praticados e/ou concebidos nas últimas cinco décadas, sistematizados pela literatura consultada. Para tanto, será realizada uma retrospectiva histórica desse ensino, visando compreender como cada modelo tenta superar o anterior e se esta suposta superação representa efetivamente uma melhoria, uma inovação, assim como caracterizar o teor da mesma.

4.1. O MODELO DE ENSINO TRADICIONAL

Do começo do século XX até os anos 50, reina soberano o chamado ensino tradicional, a despeito das várias alternativas a ele¹. Apesar de muito criticado e de várias tentativas de mudanças, esse ensino ainda hoje é bastante adotado, mas, é claro, com algumas modernizações. Após muitos anos praticando e tentando compreender criticamente esse modelo de ensino, vários professores e pesquisadores, nos dias atuais, têm chegado à conclusão de que ele fundamentalmente objetiva preparar o aprendiz para ocupar

passivamente o seu papel na sociedade, contribuindo para a preservação da mesma. Em outras palavras, é bastante consensual a idéia de que o ensino tradicional traduz-se em um processo escolar que não questiona as estruturas e valores da sociedade, mas os referencia.

Sob essa perspectiva, pode-se dizer que esse ensino é marcado pelo modelo pedagógico de transmissão-recepção do conhecimento erudito, em que cabe ao aluno memorizar e reproduzir as informações transmitidas de acordo com a suposta lógica da ciência, que, inadvertidamente ou não, prevalece sobre a lógica do aluno no processo de ensino-aprendizagem. Esse processo, também identificado como de transmissão cultural, tem como finalidade principal repassar ao aluno o grande patrimônio de conhecimentos construídos pela civilização, ou seja, o extenso acervo cultural da humanidade. Segundo MALDANER (1997), nesse modelo vê-se a necessidade de transmitir o conhecimento tido como válido, ou seja, aquele produzido pela ciência, pois, se é a verdade o que a ciência produz, então é importante que essa verdade seja assumida por todos os indivíduos que passarem pela escola.

Na medida em que enfatiza a transmissão cultural de conteúdos geralmente abstratos, o ensino tradicional projeta a imagem da cultura universal como o único e relevante patrimônio da humanidade, rejeitando a cultura própria e cotidiana da comunidade. A presença implícita da ciência, na medida em que ela jamais é abertamente discutida, não afeta sua supremacia. Justamente por não ser apresentada explicitamente, dá a entender que ela, a ciência, é a única possibilidade de alcançar o conhecimento. Ela é tratada, inquestionavelmente, como sinônimo de conhecimento seguro e verdadeiro. A ciência, dessa forma, na situação de ensino, passa a ser apresentada como um produto, um acervo de conteúdos acumulados, veiculados pela predominante verbalização professoral. Acaba, assim, sendo criado o mito da ciência, no qual é ignorado seu caráter eminentemente humano, coletivo, polêmico, ambíguo e histórico.

Cabe, portanto, ao professor, explicar o conteúdo por intermédio de aulas fundamentalmente teóricas. As eventuais demonstrações em sala de aula vêm sempre confirmar a teoria exposta e, invariavelmente, assumem a função de ilustrar, demonstrar ou aplicar a mesma. O conteúdo transmitido é baseado na ciência clássica e estável do século XIX. Percebe-se a completa desvinculação entre teoria e prática, sendo a primeira o centro norteador do processo, operacionalizado quase que exclusivamente pelo método expositivo,

tido como universal. Na melhor das hipóteses, a prática é apresentada e utilizada como mera aplicação ou desdobramento da teoria.

Nesse sentido, para CANDAU (1989), citando a *Didática Magna de Comenius*, o ensino, ou didática tradicional, ficou marcado pelo formalismo lógico, no qual acredita-se que existe um artifício lógico, ou seja, um método único, de *ensinar tudo a todos*. Nem os conteúdos específicos, nem os sujeitos da aprendizagem são considerados estruturantes do método didático. A estruturação é meramente formal e dela deriva a perspectiva do método único. No tocante a esse aspecto, MANFREDI (1993) aponta que a metodologia acaba vestindo-se de uma roupagem universalista, não disfarçando seu autoritarismo e formalismo.

Os conhecimentos científicos são transmitidos, pela exposição oral do professor, como neutros, verdadeiros e definitivos. Os alunos, portanto, tomam conhecimento apenas do produto final da atividade científica. Segundo AMARAL (1998a:213), esta concepção de conhecimento é sustentada por uma teoria da aprendizagem assentada em um *processo mecânico de recepção passiva de informações pré-formuladas*. Isto justifica o uso de técnicas expositivo-demonstrativas, em que se enfatiza a repetição e memorização no desempenho do aluno.

Os conhecimentos são, dessa forma, memorizados e repetidos sob a forma de conceitos e definições, apresentados sob um formato definitivo e organizados segundo a suposta lógica formal da ciência, não havendo interferências das particularidades do pensamento e lógicas de raciocínio dos alunos envolvidos no processo. Como apresenta KRASILCHIK (1987:7), o ensino de Ciências era *teórico, livresco, memorístico, estimulando a passividade*.

Sob essa ótica, segundo AMARAL (1998a), os conteúdos curriculares são dispostos de maneira fragmentária e estanque, reunidos em grandes pacotes temáticos, atendendo à chamada multidisciplinaridade curricular. O tratamento multidisciplinar impera tanto nas propostas curriculares e pedagógicas como em sua operacionalização na situação de ensino. Nesse contexto de multidisciplinaridade, cada disciplina desenvolve-se isolada das demais, inclusive dentro de um mesmo campo do conhecimento, como por exemplo em Ciências, que abarca a Física, a Química, a Biologia e a Geologia.

Essa organização fragmentária, embora concomitante, do conjunto das disciplinas, especialmente no ensino fundamental, opõe-se ao fato de que a realidade é integrada e que os estudantes, nessa etapa do desenvolvimento psico-cognitivo, ainda tendem a enxergá-la assim.

Por conseguinte, a idéia de ambiente, enquanto síntese das mais variadas relações, enquanto elemento de integração das diversas esferas da realidade, não é incorporada aos objetivos do ensino tradicional. A realidade é separada do conhecimento, assim como o fenômeno do conceito, sendo aproveitados no ensino apenas para ilustrar a teoria ou aplicá-la. Para AMARAL (1995:60),

Esta separação entre realidade (oculta) e conhecimento correspondente, colocando-os em territórios isolados e exclusivos, eliminava, assim, as derradeiras possibilidades de se configurar, ainda que implicitamente, uma idéia de ambiente terrestre como uma totalidade articulada, em qualquer escala que fosse considerado.

Tanto quanto o ambiente, a Ciência também está sem sombra de dúvida presente nesse modelo de ensino, mas de maneira implícita e abstrata. Para o citado autor (...) *o processo de produção do conhecimento e as relações da ciência com a sociedade não fazem parte de um núcleo de interesses.* AMARAL (1998a:213)

O conhecimento científico, veiculando tal abstração na situação de ensino, acaba apresentando-se desvinculado de outras formas de conhecimento, reinando de forma absoluta e inquestionável. Assim, nesse contexto de ensino, mitifica-se a ciência, criando uma imagem distante e única, sempre voltada ao bem estar da sociedade.

O modelo de ensino tradicional deriva a sua compreensão de educação, a sua concepção de ensino, de uma determinada visão de homem. Segundo SAVIANI (1995), tal modelo estaria localizado, de acordo com a Filosofia da Educação, na concepção “humanista”² tradicional, na qual fica marcada a visão essencialista de homem. Privilegia-se o adulto, o homem considerado acabado, completo, e a educação centra-se no educador, no intelecto, no conhecimento.

Nessa perspectiva, segundo o autor, o homem é encarado como constituído por uma essência imutável, e cabe à educação conformar-se a essa essência, sendo, as mudanças educacionais meramente acidentais.

A inovação será entendida de modo acidental, como modificações superficiais que jamais afetam a essência das finalidades e métodos preconizados em educação. Inovar, é, pois, sinônimo de retocar superficialmente. SAVIANI (1995:29)

Assim, quando se trata do modelo de ensino tradicional, tanto genericamente, como em particular no ensino de Ciências, o tema da inovação não possui lugar. Resulta mesmo contraditório falar em uma concepção “humanista” tradicional de inovação, pois, ao contrário, as iniciativas de mudança são postas contra os métodos tradicionais de ensino. Mas, se a inovação não tem sentido dentro do ensino tradicional, daí também emerge um critério para caracterizá-la: *inovador é o que se opõe a tradicional* (SAVIANI, 1995).

Partindo dessa afirmação, o ensino tradicional, a despeito de suas nuances, passa a ser tomado como referência básica para analisar as iniciativas de inovação que seriam desencadeadas a partir da década de 60, no ensino de Ciências no Brasil. Tudo o que é proposto no sentido de negar o tradicional, ou de transformá-lo, seria considerado uma inovação. Assim, ficam identificados dois pólos distintos: o tradicional ou conservador, e o inovador ou transformador. O ensino tradicional passa a ser considerado aquela dita fase anterior/inferior que precisava ser melhorada. Os modelos de ensino que sucederam a linha tradicional, em linhas gerais, obtiveram sucesso, no sentido de se distinguirem do anterior, modificando-o. Contudo, é preciso investigar qual o teor dessa modificação e se ela realmente significou melhoria.

4.2. A INFLUÊNCIA TECNICISTA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

As experiências inovadoras, segundo RIBEIRO e WARDE (1995), foram desencadeadas, com maior expressividade, a partir da década de 60 com base na crença generalizada do caráter insatisfatório do ensino até então preconizado e praticado. Tal insatisfação tinha como suporte o contexto político-social da época, evidenciando que a análise das inovações, daquele período ou de qualquer outro, transcende o crivo estritamente pedagógico.

A partir do final dos anos 50, no Brasil, em face à expansão da sociedade urbano-industrial, inicia-se um movimento de revisão daquele ensino teórico e memorístico que não mais era interessante para um mundo que passava por transformações e requeria profissionais capazes de contribuir para o desenvolvimento científico, industrial e tecnológico. Começam a ocorrer tentativas mais disseminadas de deslocamento do eixo da organização curricular para os processos de aquisição do conhecimento, a partir da substituição dos métodos expositivos pelos ativos.

Acentuam-se os incentivos à participação ativa do aluno no processo de aprendizagem, sendo que isso representava o enfoque em atividades práticas realizadas pelo estudante no sentido de valorizar o processo de obtenção de conhecimento, no qual a ciência, mais que mero conjunto de conceitos, era produtora deles.

O que se passou após a década de 50, no ensino de Ciências, guarda relações com a situação política e econômica nacional e internacional. Os processos de industrialização, desenvolvimento tecnológico e científico que vinham ocorrendo em função do final da 2ª Guerra Mundial, de acordo com KRASILCHIK (1986), não puderam deixar de provocar choques no currículo escolar, ou seja, o campo educacional sofreria fortes influências daquele momento histórico em que a ciência ocupava posição de prestígio.

Segundo FRACALANZA (1992), com base nos pressupostos de que a ciência era inerentemente interessante para todos os alunos e de que qualquer conteúdo poderia ser ensinado de uma forma intelectualmente honesta para alunos em qualquer fase de desenvolvimento, e também com base na sólida vontade política e consideráveis recursos governamentais, desenvolveu-se uma revolucionária onda de mudanças na educação científica, com o desenvolvimento de projetos curriculares de ensino e atualização de professores.

A explosão da bomba H e a corrida espacial, especialmente a partir do lançamento do satélite artificial Sputnik, pela então União Soviética, foram eventos explorados pela mídia que criaram as condições propícias para reforçar a situação da guerra fria, (...) *reorganizar o sistema de defesa; ampliar os gastos com a pesquisa (...); promover um esforço concentrado de modernização industrial com vistas ao desenvolvimento das indústrias aero-espacial e de comunicações e dos diversos ramos a elas associados.* FRACALANZA (1992:199).

Entre estes ramos estava a educação. Assim, nos E.U.A, ocorrem mudanças que se vêem refletidas no campo educacional. Busca-se, segundo FRACALANZA (1992:119) (...) *assegurar educação e treinamento em ciência e engenharia aos futuros quadros técnicos e científicos necessários à modernização pretendida*. Além disso, a difusão da idéia de que as mudanças na educação também deveriam abranger níveis iniciais de escolaridade criou a necessidade de elaboração de novos projetos de ensino ou projetos curriculares.

Acompanhando essa tendência, a educação no Brasil passa a se voltar para o desenvolvimento. Como decorrência, o ensino de Ciências sofre alterações no intuito de incorporar de forma mais explícita aspectos da Ciência e Tecnologia. Também é preciso destacar, como faz FRACALANZA (1992), que, no início da década de 60, aparecem algumas condições adequadas para a difusão das inovações no ensino de Ciências, tais como: a flexibilização dos currículos e ampliação da carga horária de Ciências nos então 1º e 2º graus, resultantes da Lei 4024/61; o aumento do número de Faculdades de Filosofia, tornando maior o contingente de profissionais para as disciplinas curriculares de Ciências; e a ampliação do número de vagas nas escolas de 1º e 2º graus, devido à pressão ocasionada pela industrialização e urbanização.

Nesse ínterim, como expressa AMARAL (1998a), em que cresce o atrelamento da ciência ao sistema industrial, tornando-se progressivamente maior sua interdependência com a sociedade, ficam também evidentes os reflexos no setor educacional. O ensino tradicional torna-se obsoleto, quase um entrave. Os moldes tecnicistas encontram campo propício para se desenvolverem, e passa a ser fundamental, como aponta o autor, disseminar a *grande maravilha da ciência e de seu método de investigação*.

Assim, a partir dos anos 60, muitas pesquisas, projetos e iniciativas de inovação no ensino são desenvolvidos, numa tentativa de encurtar a defasagem entre o desenvolvimento científico, os progressos sociais da era industrial e os programas escolares. A educação como um todo, e em especial o ensino de Ciências, passam a ser regidos pelo tecnicismo, alimentado por influências estrangeiras, que ficam expressas em projetos então desenvolvidos. Todavia, nesse período, ocorre a confluência de diferentes modelos pedagógicos, gerando tentativas de conciliá-los, como apontam FRACALANZA, AMARAL e GOUVEIA (1986:102):

Do modelo tradicional, mantiveram a importância conferida ao conhecimento formal e previamente estruturado.

Do modelo tecnicista, adotaram os modelos de planejamento de ensino e a ampla gama de recursos da tecnologia educacional (textos, instruções programadas, audiovisuais, kits para experimentos de laboratório etc)

Do modelo cognitivista, incorporaram a preocupação com a realização de experimentos pelos alunos, problematização prévia do conteúdo, realização de trabalhos de grupo e organização do conteúdo tendo em vista os níveis de complexidade dos raciocínios a serem desenvolvidos pelos estudantes.

Essa convivência “pacífica” de distintos posicionamentos educacionais talvez fosse explicada pela ausência de uma visão crítica, uma compreensão de que se tratava de diferentes bases educativas, talvez até mesmo incompatíveis.

Independente disso, elementos contidos na literatura especializada levam-nos à conclusão de que, em função dos acontecimentos políticos e econômicos do período, as décadas de 60 e 70 têm a esfera educacional marcada nitidamente pela orientação tecnicista. No ensino de Ciências, essa marca fica evidente, em especial quando se trata dos projetos pedagógicos traduzidos e adaptados para a área. O tecnicismo expande-se ainda mais ao penetrar no sistema educacional como um todo, interferindo na estrutura curricular e no direcionamento da escola, a ponto de o ensino de 2º grau, na década de 70, adquirir um caráter macro-tecnicista, ou seja, voltar-se para a formação de técnicos. Assim, para que possamos analisar como se operou o movimento de inovação a partir da década de 60, faz-se necessário discutir o modelo que melhor sintetizava os novos rumos para o ensino de Ciências.

4.2.1. O MODELO DE ENSINO DA REDESCOBERTA

As propostas de transformação do ensino tradicional, além das pressões políticas e econômicas da época, também tiveram como influência o Manifesto dos Pioneiros da Educação, de 1932, que, em síntese, defendia a escola pública, gratuita, laica e para todos. Pretendendo substituir os chamados métodos de ensino tradicionais por uma metodologia ativa, nessa nova ótica, para a efetiva aprendizagem, seria necessária a atividade do aluno: ele precisava *aprender a aprender, aprender fazendo*. Quando essas idéias repercutiram no

ensino de Ciências, cerca de duas décadas mais tarde, consubstanciaram-se por intermédio da *vivência do método científico*, em que, investigando e redescobrimo indutiva e experimentalmente os conhecimentos científicos, o aluno alcançaria a compreensão dos mesmos e da racionalidade da atividade científica. Daí o nome com que se difundem: modelo da Redescoberta.

Esse modelo de ensino, baseado nas idéias escolanovistas, preconizava a necessidade de uma educação científica, mediante a ênfase no método de investigação da ciência, a fim de,

(...) produzir mais e melhores cientistas, assim como obter apoio da opinião pública na obtenção de verbas públicas para as pesquisas científicas ... veicular em destaque a grande maravilha da ciência ... assim como antecipar para os níveis iniciais de escolaridade o processo de formação da futura geração de cientistas, tornando-a mais numerosa e mais bem preparada. AMARAL (1998a: 214)

Com esse propósito, os conteúdos do ensino também passam a ser revistos, priorizando sua qualidade e representatividade no âmbito dos vários campos das Ciências Físicas e Naturais e direcionando o aluno a *aprender a aprender*.

Assim sendo, de acordo com o autor citado, o modelo da Redescoberta incorpora os chamados temas unificadores, os quais se encarregavam, sinteticamente, de:

... expressar a estrutura ou essência do conhecimento científico de cada área estudada, ou da Ciência como um todo, que teria a propriedade de se reproduzir em situações específicas toda vez que o estudante dela viesse ter necessidade no futuro. AMARAL (1998a:215)

Os Temas Unificadores substituíam, assim, a exaustiva lista de tópicos tradicionalmente abrangidos pelo ensino de Ciências e representavam o primórdio da eliminação das barreiras que separavam curricularmente as Ciências Físicas, Biológicas e Geológicas, apresentando teor interdisciplinar e estabelecendo os primeiros elos de ligação entre os diversos campos de conhecimento.

Concomitantemente, acreditava-se que, a partir de uma proposta de ensino investigativo e experimental, típico das ciências físicas e naturais, pela empiria e indução os alunos seriam levados a redescobrir o conhecimento e vivenciar o método científico.

Nesta perspectiva, o cenário da sala de aula tradicional é substituído pela sala-laboratório, espaço adequado para a simulação do processo científico experimental, mediante uma rígida padronização de procedimentos e precisos padrões conceituais. Os experimentos eram realizados pelos alunos; porém, planejados pelos professores anteriormente treinados para isso, ou eram extraídos das coleções didáticas. O ambiente terrestre não é diretamente investigado, mas simulado artificialmente no laboratório didático.

O ensino preconizado pelo método da redescoberta acaba por disseminar uma visão mitificada da ciência, assim como do cientista, da mesma maneira que os fenômenos artificialmente representados passavam a idéia de que não havia conexões aparentes entre os mesmos e a realidade onde naturalmente se manifestavam.

Em se tratando da relação teoria-prática, o seu teor é empiricista, em que a primeira deriva indutivamente da segunda, além de imprimir-se um caráter reducionista ao termo prática, na medida em que se limita a significar atividades de laboratório, que seriam geradoras da teoria e não influenciadas por ela. Percebe-se que há uma inversão quanto ao que ocorria no ensino tradicional, no qual a teoria detém o primado sobre a prática, inventa-a e a conduz.

Apesar de esse novo tipo de ensino dar a impressão de um avanço, tirando a prática da posição subalterna, ainda assim mantém a separação desses dois pólos e não, como aponta CANDAU (1996) propõe e realiza o relacionamento simultâneo e recíproco entre as duas unidades que consolidaria a chamada *práxis*.

A separação entre teoria e prática, com ênfase no segundo pólo, interfere no papel desenvolvido pelo professor. No modelo da Redescoberta, ele passa a atender a função de planejador e condutor das atividades de seus alunos – os pequenos cientistas. Para tal, inicia-se um trabalho de capacitação desses professores – os executores das inovações.

Os profissionais da educação passam a ser treinados para a difusão desse novo modelo de ensino e acabam não participando dos processos de idealização das propostas inovadoras, já que a maioria delas era trazida praticamente pronta de outras realidades, freqüentemente de outros países.

O professor permanecia alheio a todo o processo de construção da inovação: era totalmente excluída sua participação, cabendo-lhe meramente a execução dos planos

fechados. Esse fato estava ligado à convicção dos especialistas acerca da falta de preparo dos professores para o novo tipo de ensino que despontava, pressupondo-se ser sua formação precária, localizada no paradigma tradicional e distante das novas propostas metodológicas. Em segundo lugar, existia a crença de que bastariam materiais didáticos de boa qualidade, orientação e treinamento eficiente do professor para que as mudanças fossem efetivadas.

Por trás disso estava também o pressuposto de que seriam os especialistas os capazes de determinar as inovações, e não os professores.

É nesse contexto de busca de renovação do ensino de Ciências, passando pelo questionamento da deteriorização da qualidade de ensino, que começam a ser traduzidos e adaptados no Brasil projetos curriculares norte-americanos para diversos componentes curriculares compreendidos no campo das Ciências Físicas e Naturais.

Tais projetos de inovação curricular³ eram originários dos E.U.A. e representavam os ares da nova época científico-tecnológica movida pela industrialização do pós-guerra.

Nesse período, alguns órgãos brasileiros, como o IBECC/SP⁴, CECISP⁵ e FUNBEC⁶, que há algum tempo se dedicavam ao trabalho de melhoria da qualidade do ensino de Ciências, acabam por ser influenciados pelo movimento internacional de renovação educacional, tornando-se os principais responsáveis pela tradução, adaptação e difusão, no Brasil, das novas propostas transplantadas. Constituíram-se em instituições de vanguarda, que comandaram, durante as décadas de 60 e 70, a função pioneira de introduzir mudanças no ensino de Ciências em nosso país e, até mesmo, no âmbito latino-americano.

A partir de 1964, o IBECC, contando com financiamento externo, passa a traduzir e adaptar os mencionados projetos curriculares norte-americanos e ingleses voltados para o então nível colegial, atual escola de ensino médio. Em 1965, o CECISP, assim como outros Centros de Ciências de vários estados, passam a colaborar com o treinamento dos professores de Ciências para a execução de tais projetos em sala de aula.

Dentro desse contexto, como a atual pesquisa analisa um Projeto na área de ensino de Geologia, considera-se oportuno explanar em detalhes o E.S.C.P, projeto de inovação da década de 60 que abrangia o ensino das Geociências.

4.2.2. O PROJETO “INVESTIGANDO A TERRA”

O Earth Science Curriculum Project (E.S.C.P.), trazido para o Brasil em 1967, era um projeto que representava as Geociências no elenco das propostas curriculares renovadoras norte-americanas, voltadas para o ensino pré-universitário das Ciências Físicas e Naturais. De acordo com AMARAL (1995), o Projeto chegou ao Brasil através da FUNBEC e foi traduzido e adaptado pela equipe de Geociências do CECISP. No que tange ao conteúdo, foram feitas adaptações a fim de inserir situações e exemplos da realidade geológica brasileira; com relação aos recursos didáticos, foram imprimidos esforços na substituição dos caros e sofisticados materiais norte-americanos por materiais mais simples e baratos; e, também, procurou-se alterar alguns aspectos referentes à metodologia de ensino, introduzindo-se orientações ao professor, compatíveis com a estrutura e funcionamento da escola brasileira.

O ESCP era um projeto curricular apoiado em diversos recursos didáticos: o Livro do Aluno, com textos e atividades mutuamente integradas; o Livro do Professor; uma série de “kits” com materiais apropriados para todas as práticas previstas; uma série de fascículos para orientação de excursões e trabalhos de campo; uma série de filmes produzidos pela Enciclopédia Britânica que abordava tópicos relevantes do programa desenvolvido; publicações avulsas; periódicos destinados aos professores ⁷.

Pode-se dizer que ele se constituiu num modelo alternativo àqueles reinantes no ensino de Ciências até aquela época. No que tange ao ensino da Geologia, até então, o passado da Terra era apresentado como um vasto e sistematizado acervo de conhecimentos, cujas articulações mútuas não eram evidenciadas, assim como também não o eram os vínculos fatuais e metodológicos com o presente geológico. No ensino tradicional, não havia destaque, ou sequer era levado em consideração o caráter histórico da Geologia, a ele não era dada consistência científica, ou sequer era aproximado e relacionado com a Geologia Física, constituindo-se, sim, como um apêndice, uma complementação, ou, na melhor das hipóteses, um ramo independente da Geologia. Similarmente, a Mineralogia era tratada de forma compartimentalizada, como conhecimentos independentes e imiscíveis com os demais assuntos da Geologia. O enfoque dado ao estudo dos minerais recaía nas aplicações econômicas dos mesmos e, de forma alguma, tais materiais eram entendidos e

apresentados como elementos importantes na compreensão da evolução geológica do planeta, como manifestações de condições físico-químicas de ambientes pretéritos nos quais a estrutura da Terra fora formada⁸.

Sob esse aspecto, como aponta AMARAL (1995:74), no ensino tradicional, a Geologia configurava-se, pois, *como a ciência que estuda a Terra e, também, seu passado* sem que houvesse preocupações acerca das relações entre esses dois campos (o presente e o passado) e, muito menos, acerca de eventuais particularidades da metodologia de investigação utilizada em cada caso. Nesse contexto de desarticulação, nem sequer era cogitado o termo *Geociências* e a abordagem correspondente.

O E.S.C.P. inaugura uma nova fase no ensino de Ciência e Geociências: propõe a modificação na maneira de tratar a Ciência e suas relações com a Sociedade, assim como uma nova forma de relacionamento entre conhecimento e realidade, tentando superar sua clássica cisão, além de estabelecer estudos explícitos sobre o ambiente. Com esse Projeto Curricular de Geociências, iniciava-se um novo tipo de estudo ligado à Terra, não mais aquele que priorizava, por exemplo, o estudo das regiões afetadas por fenômenos sísmicos e vulcânicos, no qual era marcante o teor de catastrofismo referente aos fenômenos naturais ou, ainda, os estudos sobre o caráter utilitarista e econômico dos recursos minerais.

Segundo AMARAL (1995), o ESCP introduziu uma série de novidades: adotou a estrutura tipo livro-curso, nos quais teoria e prática alternavam-se e dependiam uma da outra; estabeleceu uma organização interdisciplinar do conteúdo, em que o núcleo temático exigia, para sua compreensão, o estudo de conceitos básicos da Física e da Química; imprimiu uma nova visão à Geologia, não mais sendo tratada somente como o estudo da litosfera, e sim, envolvendo os estudos da hidrosfera, atmosfera e biosfera, considerando suas inter-relações na escala do tempo geológico. Também inovou adotando temas unificadores, considerando que eles expressavam idéias e conceitos essenciais das Ciências Físicas e Naturais; utilizando o método da redescoberta no desenvolvimento das atividades práticas; também fazendo uso amplo e diversificado das tecnologias educacionais.

Tais novidades fizeram com que o *Investigando a Terra* – título extraído da tradução literal do inglês referente a designação do Livro do Aluno e do Professor – se constituísse em um marco no movimento de inovação no ensino de Ciências na década de 60. Em primeiro lugar inaugurou uma nova maneira de compreender e difundir a ciência,

rompendo com as concepções clássicas, tradicionais e positivistas, em que imperam a compartimentalização e especialização do saber científico. O ESCP abre caminhos para uma nova forma de compreensão da ciência, difundindo uma imagem interdisciplinar associada às Geociências, configurando-se numa abordagem integrada que, segundo AMARAL (1995), por intermédio do estudo do ambiente terrestre, trata da Terra como um todo, abrangendo seus materiais, processos, história e ambiente no espaço, reunido pelas idéias de conservação da massa e da energia, universalidade da transformação, uniformidade dos processos e adaptação ao meio. Substituindo as tradicionais e isoladas disciplinas, as Geociências, representando um conjunto de campos do conhecimento científico, constituem uma proposta didática com enfoque curricular integrado para o ensino de Ciências. Mas a idéia de Geociências, para o E.S.C.P., representava uma proposta curricular interdisciplinar, e não um campo de conhecimento ou pesquisa.

Os saltos alcançados pelo E.S.C.P. não pararam por aí. Ele rompe com o ensino tradicional e, em conseqüência, com a sua concepção de ciência enquanto conjunto de verdades definitivas, pois passa a transmitir uma visão dinâmica do conhecimento científico, que está em constante mudança e confronto com problemas não solucionados. Ainda no que concerne à desmitificação da atividade científica, o ESCP tenta romper com o caráter abstrato e impessoal até então atribuído à ciência, apresentando-a como produção social, desenvolvida por pessoas concretas. Os alunos passam a tomar contato com essa nova visão na medida em que são apresentados a laboratórios, experimentos, reflexões e biografias de cientistas representativos dos conteúdos tratados.

Entretanto, novamente é preciso apontar que, apesar de o ESCP introduzir um novo posicionamento perante a ciência, podendo ser, em alguns casos, consideradas inovações paradigmáticas com relação às bases epistemológicas, ainda assim percebem-se alguns equívocos. Por exemplo, como aponta AMARAL (1995), o ESCP dá a entender que o conhecimento científico evolui através da substituição de antigas teorias por outras mais abrangentes, fundadas exclusivamente na empiria; sugere que o método científico pode se reduzir a uma seqüência padronizada de passos, reprodutíveis nas simulações didáticas, desconsiderando as simplificações e direcionamentos nelas presentes; e, por fim, dá a entender a supremacia da ciência com relação às demais formas de conhecimento.

Apesar desses tropeços, somente detectados e apontados anos após sua implementação, é inegável o importante papel desse projeto. O ESCP foi uma proposta pioneira, que de fato buscou um ensino integrado e interdisciplinar, ao concretizar uma possibilidade de integração do ensino de Ciências, mobilizando as outras esferas materiais terrestres, como a hidrosfera, a atmosfera e a biosfera, além da litosfera, sob a égide das Geociências e sem excluir a perspectiva histórica da Geologia.

Dessa forma, percebe-se claramente os significativos avanços alcançados pelo *Investigando a Terra*, cujo Projeto foi bastante representativo no modelo da Redescoberta⁹.

4.2.3. O MODELO DA DESCOBERTA

Um outro modelo de ensino também mostrou-se representativo daquela época em que a educação voltada para a ciência era meta pedagógica, política e econômica: é o chamado ensino da Descoberta ou modelo de ensino pelo Método de Projetos.

Sobre este modelo de ensino de Ciências, também característico das décadas de 60 e 70, é importante esclarecer dois aspectos: primeiro é o fato de ele ter existido muito mais como idealização que como prática concreta e, em segundo lugar, em decorrência do primeiro fator, a quase ausência, na literatura educacional, de referências a ele, sendo considerado, geralmente, como sinônimo do modelo da Redescoberta.

Na verdade, o modelo da Descoberta guarda semelhanças históricas com a Redescoberta, visto que está inserido naquele mesmo contexto de extrema valorização da ciência e da tecnologia. A principal meta adotada por esse modelo educacional acaba por esclarecer seus fundamentos: visava à formação de cientistas-mirins. Para tanto, o aluno, sob a orientação e estímulo do professor, ficava responsabilizado por realizar, de forma autônoma e autêntica, a trajetória de produção de conhecimento, aproximando-se, conforme aponta AMARAL (1997:12), *do verdadeiro espírito investigativo*.

Assim, como indica KRASILCHIK (1987), o ensino de Ciências visava a valorização da participação do aluno na elaboração de hipóteses, na identificação de problemas, na análise de variáveis e na aplicação dos resultados. Em consonância com as concepções pedagógicas do Movimento Escolanovista, deveria ser repellido o ensino

verbalista, centrado no uso de livros-texto e na fala do professor, que deveria ser memorizada e repetida.

Para a autora, o objetivo era o de (...) *proporcionar maior liberdade e autonomia ao aluno para que ele pudesse participar ativamente do processo de aquisição do conhecimento. KRASILCHIK (1987:07).*

Segundo AMARAL (1997), nesse modelo de ensino, a maior preocupação não estava voltada para a quantidade de conteúdo e sim com o desenvolvimento de posturas e raciocínios científicos. Nesse modo, as atividades experimentais funcionavam como estratégias científicas de obtenção de conhecimento formal seguro, fundada na problematização da realidade, de sua observação e experimentação. O conhecimento alcançado, fruto dessas ações, era encarado como provisório.

Conforme já se afirmou, é comum, na literatura sobre o ensino de Ciências, considerar o modelo da Descoberta como sinônimo do da Redescoberta. Isto ocorre, provavelmente, porque o significado do conhecimento alcançado pelo aluno no processo da descoberta na verdade não passaria de uma redescoberta, mais sofisticada, pois já existia no acervo de conhecimentos científicos, não constituindo nenhuma novidade. O aluno estaria apenas descobrindo-o na sua instância pessoal e educativa, por intermédio de um processo didático que se assemelhava à investigação científica, ao contrário dos experimentos diretos proporcionados pelo método didático da redescoberta.

Todavia, esta pode ser uma visão precipitada, ou simplista. Se privilegiarmos o ponto de vista dos alunos, esse conhecimento seria, sim, uma descoberta por eles construída. Além disso, o modelo da Descoberta criava a possibilidade de descobertas originais, pois, dependendo do problema apresentado, das investigações e questionamentos dos alunos, poderiam ser alcançados conhecimentos ainda não explorados pela Ciência.

Entretanto, o modelo da Descoberta também não ficou ileso às críticas e ressalvas. Apesar de favorecer a autonomia do aluno, de envolver significativamente o estudo ambiental, relacionando-o aos estudos experimentais, não atribuindo exclusividade ou prioridade a nenhum deles, peca por enfatizar em demasia o único objetivo de formar o “cientista-mirim”.

Associado a isso, incorreu no erro da falsificação da idéia de pesquisa, já que a situação escolar é um ambiente com características completamente distintas do ambiente da ciência.

Em vista disso, também acaba por criar uma idealização da atividade científica, apresentando-a sem conflitos, pressões, contradições, enfim, sem história. E sem isso é como se a Ciência não fosse uma atividade humana. Tanto é essa a imagem passada aos alunos que as suas próprias experiências e conhecimentos prévios, ou seja, seu cotidiano, são ignorados pelo processo de aprendizagem escolar.

4.2.4 OS LIMITES DAS INOVAÇÕES DA DÉCADA DE 60 E 70.

Naquele momento da história educacional do Brasil, apesar das iniciativas “*crioulas*”¹⁰ então deflagradas, ou seja, as produções originais de mudança¹¹, e experiências pioneiras desenvolvidas no Brasil¹² e posteriormente soterradas pelo sistema político ditatorial então vigente, o movimento de inovação do ensino de Ciências fica claramente marcado não por iniciativas inéditas, mas sim pela importação e adaptação de planos e ações que tinham sido concebidos e preparados no exterior, em especial nos EUA¹³.

Porém, independentemente de se constituírem em adoções, adaptações ou imitações de outros contextos e propostas, representaram algum avanço no ensino de Ciências no Brasil, possibilitando, à primeira vista, uma incrementação técnica (alterando conteúdos, recursos didáticos e técnicas de ensino) mas, de forma especial, contribuindo, mesmo que de forma tênue, para a modificação da compreensão e divulgação da imagem da ciência, ou seja, abrindo portas para uma possível mudança paradigmática, mesmo sendo ela moderada.

O modelo de ensino da Redescoberta, com todas as ressalvas a respeito da miscelânea de concepções que o embasava, representou a expressão do tecnicismo no ensino de Ciências no Brasil e, em síntese, como aponta GOUVEIA (1992), apresentava uma proposta de aprendizagem mais ativa do aluno no processo ensino-aprendizagem mediante o incentivo à utilização do método experimental. Aí também poderia ser inserido

o modelo da Descoberta; contudo, em face à sua pouca representatividade concreta no ensino de Ciências, na presente pesquisa ele não merecerá destaque específico.

Esse ensino experimental acabou por ignorar as peculiaridades do desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno, e, em certa medida, pode-se dizer que a inovação intentada, buscando a superação do ensino tradicional, não ocorreu em profundidade. Assim como o antigo modelo de ensino, os projetos de ensino da década de 60, expressos no modelo da Redescoberta, mantiveram a mesma abordagem conceitual, mas, de forma mascarada. Segundo AMARAL (1995), similarmente ao ensino tradicional, ocorreu um posicionamento arbitrário perante a lógica da realidade e a lógica do aluno; não se levou em consideração o cotidiano e as concepções prévias dos alunos e professores; a realidade e o conhecimento foram fragmentados e excessivamente conceitualizados; e o ambiente foi ora ignorado, ora adulterado.

Segundo SANTOS (1991), são percebidas certas tendências metodológicas dos projetos curriculares de Ciências comuns aos anos 60 e 70, a seguir definidas.

No âmbito do conteúdo, houve a tentativa de centralização do currículo em conceitos científicos primordiais, relegando-se a segundo plano fatos e conceitos de importância secundária. Nesse aspecto, o estudo de uma matéria ficava determinado pela compreensão dos princípios básicos e dos conceitos que dão estrutura a essa matéria – os chamados esquemas conceituais ou conceitos unificadores.

No âmbito dos procedimentos, o método científico era tido como algo indispensável à aquisição do conhecimento e defendia-se a educação científica centrada nos processos. Assim, a chamada “aprendizagem por redescoberta”, marco dessa época, era embasada pelo empirismo e pelo indutivismo.

No âmbito dos objetivos, as preocupações voltavam-se para um programa que apresentasse capítulos justapostos, para o aluno alcançar seqüencialmente objetivos comportamentais previamente definidos.

Nesse mesmo sentido, GURGEL (1995) considera que o ensino proposto e praticado na década de 60 e 70 carrega uma concepção de ensino que parte das convicções de que os alunos aprendem por conta própria qualquer conteúdo científico, a partir da observação; são os trabalhos experimentais radicados no sensorial e no imediato que levam à descoberta de fatos novos; é a interpretação de tais fatos que conduz, de forma natural e

espontânea, à descoberta de idéias, das mais simples às mais elaboradas. A tônica, aí, está centrada na individualidade dos construtos cognitivos, na atividade do sujeito, o que induz a uma atividade mobilizada em termos sensoriais que pressupõe a construção de idéias a partir de fatos. Nessa perspectiva, não se leva em conta que a construção, para ser ativa, não pode ignorar o sistema interno de significação, os conhecimentos oriundos da experiência, presentes nos indivíduos.

Para a autora citada, cria-se, dessa forma, uma imagem empiricista-indutivista da atividade dos cientistas; valoriza o discurso do método; fomenta imitações ingênuas de investigação científica em sala de aula, criando nos alunos a ilusão de que, a partir da suposta vivência do método científico, obterão resultados análogos aos dos cientistas. Portanto, instiga-se a confusão entre a categoria método de ensino e a categoria método universal da descoberta científica, não levando em conta diferenças significativas entre a produção científica e o ensino de Ciências.

Ainda mais, esse posicionamento, ancorado em teses positivistas, conduz a sutilmente encarar o conhecimento não como um processo, mas como produto, resultado, instrumento para a ação. Isso significa que, na condição de produto, o conhecimento científico apresenta-se neutro, objetivo, impessoal, a-histórico, estático, acabado e cumulativo, pois se resume a um conjunto de informações neutras e objetivas sobre o real elaborado e sistematizado no trabalho de investigação da realidade. Com isso, GURGEL (1995) está implicitamente denunciando o fracasso de um dos pilares do novo modelo: a educação científica centrada nos processos. Acrescentaríamos que tal diretriz manifesta-se na aparência do processo ensino-aprendizagem, acabando essencialmente afogada em contradições epistemológicas e sociológicas.

Diversos educadores brasileiros se debruçaram sobre a renovação do ensino proposta em nosso país, nas décadas de 60 e 70, desenvolvendo reflexões que, apesar de cunho geral, mostram-se bastante úteis para melhor compreender o movimento de inovação no ensino de Ciências da época.

Para BALZAN (1995) algumas idéias e posicionamentos atrelados a esse tipo de ensino, apesar de comuns, são inaceitáveis. O primeiro é que (...) *optando pela educação renovada, o profissional atuará, conseqüentemente como agente de mudança*. Este posicionamento é rechaçado pelo autor, dado seu caráter ingênuo com relação ao papel da

educação no contexto social, em que é negado a ela sua dimensão política e por ter ignorado que as raízes dos problemas educacionais não estão no ensino. Acredita-se, ingenuamente, fundado em tal crença, que a introdução de inovações, quase sempre de cunho estritamente didático, assegura um trabalho educativo progressista.

Aqueles que apregoam tal asserção não entendem a educação (...) *como um processo bipolar, responsável tanto pela transmissão e preservação da continuidade da cultura, como pela modificação de patrimônio cultural adquirido ao longo da história.*

BALZAN (1995:302).

Outro posicionamento repellido pelo autor refere-se à premissa: *conhecer didática renovadora garante um desempenho docente eficiente.* A asserção torna-se inaceitável na medida em que conhecer acaba significando falar sobre algo meramente intelectual e, mais grave ainda, transmitir informações acumuladas, limitadas a fatos e mais fatos apenas, isto é, um posicionamento nitidamente tradicional, em que vigora o método único, a passividade na recepção de informação e na superioridade dos conhecimentos científicos. Nesse sentido, acaba a inovação ocorrendo (...) *sem integração e sem problematização, sem um questionamento sobre o próprio sentido da renovação – a que vem e a quem serve ...*

BALZAN (1995: 307)

Por fim, uma outra asserção não aceita pelo autor, muito presente no contexto de ensino da década de 60, refere-se à afirmação: *o uso de recursos audiovisuais garante a modernização e a eficiência do processo didático.* Em tal crença estão vários equívocos. Primeiro o professor adota, em prol de uma postura moderna, toda a parafernália que acredita lhe dar status e segurança. Muitas vezes, as mazelas do ensino são atribuídas à carência de recursos, e, de acordo com o autor, se por um lado podemos afirmar que os recursos audiovisuais de certo modo garantem a novidade, não é certo que tenhamos qualquer garantia de que eles conduzam forçosamente à inovação. O rechaço à supervalorização dos recursos audiovisuais funda-se, também, de acordo com o referido autor, no fato de que são estabelecidas novidades, mas a atuação permanece fundada nos rígidos padrões da psicologia sensual-empirista, em que a imagem é realçada e as operações mentais menosprezadas.

Nessa perspectiva, FERRETI (1995) aponta que, nesse período da história do ensino de Ciências, os métodos e técnicas de ensino constituíram-se na dimensão pedagógica mais

afetada pelas iniciativas de inovação, visto que apresentam mais fácil controle e oferecem melhores condições para a atuação e mudanças. Eles representam instrumentos de trabalho do professor, concretamente manipuláveis e passíveis de serem mais facilmente alterados.

Num primeiro sentido, as inovações visavam privilegiar o processo de resolução de problemas, no qual os alunos, seguindo passos bem definidos, formulariam e verificariam hipóteses, a fim de chegar a determinadas soluções. Assim:

(...) inovar, em termos metodológicos, tem, então, significado estruturar métodos de ensino que levem o aluno a utilizar habilidades intelectuais, a exercitar o pensamento reflexivo na solução de problemas e tomada de decisões. FERRETI (1995:69)

Por outro lado, as inovações nos procedimentos visavam o envolvimento (intelectual, afetivo, emocional, físico e social) do aluno, que, trabalhando em grupo, buscava desenvolver um estudo intensivo de certo ambiente.

Tal estudo integraria diferentes conteúdos que tenham significado para o aluno, visto como um ser em desenvolvimento e inserido num dado contexto social. Nesta perspectiva:

(...) inovar, do ponto de vista da didática, significa criar métodos e técnicas de ensino que favoreçam a integração social dos alunos bem como estimulem a participação destes em outros níveis que não apenas o intelectual. FERRETI (1995:69)

Em contrapartida, algumas outras técnicas focavam a individualização no ensino, no sentido de a escola atender às diferenças individuais dos alunos e seus diversos ritmos de aprendizagem. Sob essa ótica:

(...) inovar tem significado organizar o ensino de forma que o aluno se envolva ativamente na realização de tarefas de acordo com seu próprio ritmo de aprendizagem, obtendo avaliações e incentivos imediatos. FERRETI (1995:70)

Importante notar que, nessas diferentes proposições metodológicas, destaca-se um aspecto comum, marcadamente presente no método da redescoberta: a ênfase na atividade do aluno, que, por sua vez, ocorre em níveis variados: emocional, intelectual, físico e social.

FERRETI (1995), ainda apresenta outra perspectiva de inovação muito presente naquele momento da história educacional do país, referente aos materiais instrucionais e tecnologia educacional. Tais elementos estavam relacionados às mudanças que eram intentadas nos modelos curriculares e nos métodos e técnicas de ensino, complementando-as. Os materiais instrucionais, segundo o autor citado, referem-se principalmente àqueles organizados sob a forma de livros, apostilas, instruções programadas e estudos dirigidos. Estão predominantemente relacionados às técnicas de ensino individualizado, conferindo importância às diferenças individuais. Daí, (...) *innovar tem significado elaborar materiais instrucionais que favoreçam o estudo individualizado*. FERRETI (1995:72).

Quanto à tecnologia educacional, o mesmo autor se manifesta no sentido de indicá-la como principal veículo para instaurar a inovação:

Inovar tem significado criar recursos audiovisuais para fins educacionais e empregar a tecnologia educacional (inclusive aparelhos eletrônicos) a fim de tornar mais significativa a aprendizagem de conteúdo e o desenvolvimento de habilidades intelectuais. FERRETI (1995:72)

Mais recentemente, incluem-se no rol das tecnologias educacionais os materiais da esfera da informática, muito empregados em todos os níveis de ensino, como computadores, Internet, CD-rom, softwares e redes.

A respeito da inserção da tecnologia educacional no processo ensino-aprendizagem é preciso refletir, como faz o autor citado, sobre a questão de "*innovar porque é novo*"¹⁴. Quando são adotadas novidades, por exemplo com relação a técnicas, recursos didáticos e equipamentos, nota-se, muitas vezes, o aparecimento de contrastes, considerando-se que a inovação é realmente efetivada em termos práticos, ou técnicos, porém surgindo um descompasso com as concepções de base. Dessa forma, o modelo de ensino da Redescoberta, fundado no chamado Movimento da Escola Nova, ao enfatizar a *qualidade de ensino*, desloca o eixo de preocupações do âmbito político para o restrito âmbito técnico-pedagógico.

Nesses termos, a mudança ocorre na superfície, visto que as decisões de sua adoção parecem desvincular-se da reformulação da filosofia da educação que embasa a mudança.

Na realidade, de acordo com SAVIANI (1995), tal modelo estaria localizado na concepção de ensino "humanista" moderno, que esboça uma visão de homem centrada na

vida, na atividade. Percebe-se uma clara mudança na concepção filosófica e psicológica do ensino, na medida em que, ao contrário do ensino tradicional, alicerçado pela visão de homem de essência imutável, no ensino pela redescoberta, a natureza humana é considerada mutável, determinada pela existência. A educação passa a considerar a criança como o centro do processo, considerando-a um ser inacabado, em sua vida e atividade. Assim:

Dizer-se que algo (um método, uma experiência educativa) é inovador porque se opõe ao tradicional significa dizer que, ao invés de centrar-se no educador, no intelecto, no conhecimento, centra-se no educando, na vida, na atividade (ação). Ao invés de seguir uma ordem lógica, segue uma ordem predominantemente psicológica. Ao invés de subordinar os meios (métodos) aos fins (objetivos), subordina os fins aos meios. SAVIANI (1995:22)

Apesar da nítida alteração de algumas das concepções que embasam a educação, em especial, a psicológica, assim como a despeito dos alardeados avanços desse tipo de ensino em conseguir imprimir um caráter prático ao ensino, em conseguir colocar o aluno como centro do processo, em tentar apresentar a ciência de maneira não dogmática, numa nítida tentativa de superação do modelo anterior, na realidade ele acaba, sob certos aspectos, não saindo do lugar.

Continua, em termos concretos, na situação de ensino, ao menos de forma disfarçada, a adotar uma abordagem nitidamente conceitual, sob a bandeira da redescoberta de conceitos; os conteúdos continuam a ser organizados segundo a lógica da ciência e, ainda, a pretensa mudança de foco, ganhando destaque a prática, acaba não gerando benefícios significativos já que são impostos roteiros de experimentação extremamente diretivos.

Em consonância com essa contradição, podemos considerar que, no que tange à relação teoria prática, tenta-se, nesse modelo, estabelecer o inverso do modelo anterior, mas isso ocorre apenas aparentemente. Percebe-se que há a tentativa de estabelecimento de um ensino de teor prático, em contraposição ao ensino teórico até então dominante. Intentando romper com o formalismo lógico do ensino tradicional, apregoa a atividade do sujeito da aprendizagem e a sua subjetividade como os novos estruturantes do método didático. No entanto, por caminhos diferentes, acaba reduzindo a atividade e a subjetividade do aluno a meros elementos de motivação inicial, que são subvertidos no transcorrer do processo, que

desemboca em rumos semelhantes aos tradicionais. Para CANDAU (1989), o equívoco é ainda mais profundo, porque assim como no ensino tradicional, não se desfaz o formalismo, ele somente deixa de ser lógico e passa a ser subjetivista, psicológico. A dimensão subjetiva, ligada à atividade do aluno, passa a ser o elemento estruturante, senão exclusivo mas certamente privilegiado do método didático.

Isto porque, segundo MANFREDI (1993), busca-se estabelecer uma inovação no ensino de Ciências, colocando-se em primeiro plano a questão dos meios, da forma, o como ensinar, ou seja, a metodologia reflete um caráter meramente instrumental. Assim, à primeira vista, essa inovação na concepção de metodologia parece estar relacionada a uma mudança de teor exclusivamente operacional, na medida em que preconiza novos métodos, técnicas e recursos didáticos para melhor ensinar e aprender. Percebe-se, pois, uma concordância de ponto de vista entre essa autora e aqueles citados anteriormente.

Esse período pode ser caracterizado, de acordo com as fases da inovação educacionais definidas por JORGE (1996) como a fase tecnológica. Nela, o processo de inovação, concebido como tecnológico, atrela-se ao entendimento de que o ensino poderia ser melhorado desde que fossem introduzidas novas técnicas. Esta visão se propagou a partir dos anos 70, fundada num contexto social balizado pelas vias do progresso e da modernidade.

Nesse passo, eram enfatizados os métodos específicos para uma melhor aprendizagem. Presume-se que a solução dos problemas sociais, a partir da melhoria escolar, ocorreria por intermédio de procedimentos lógicos e bem estipulados. O enfoque tecnológico, portanto, induz ao entendimento da inovação como consenso, um processo benévolo, justificado em si mesmo e inquestionável.

A perspectiva tecnológica parece desconsiderar aspectos importantes como as condições culturais, socio-econômicas e ideológicos do sistema social onde se dão a educação e a realidade prática do professor. JORGE (1996:36)

Para BARROSO (1995:92):

A inovação educacional vai adquirindo a conotação de mudança de caráter técnico, ou limitando ainda mais, adoção de tecnologias sofisticadas que 'modernizariam' o sistema educacional sem alterar seu caráter seletivo e seu conteúdo elitizante.

Dentro desse contexto, são pertinentes as considerações de WEREBE (1995a). Para ela, o insucesso, ou obstáculos encontrados nos processos de inovação, são oriundos do pouco conhecimento da situação que se pretende mudar, bem como dos recursos disponíveis e das dificuldades e limitações da operação.

Talvez o fracasso, em termos de reais transformações, estivesse relacionado ao negligenciamento de três aspectos destacados pela mesma autora. Primeiro que o sistema escolar não tem existência independente da sociedade; segundo que um grau ou ramo de ensino só pode ser considerado dentro do sistema global em que está inserido e de suas relações com os vários elementos que integram esse sistema; e, terceiro, que a escola, podendo revestir-se tanto de caráter conservador como de caráter revolucionário, constitui o ponto de convergência de interesses conflitivos. Se estes elementos não são levados em consideração na propositura e implementação das inovações educacionais, corre-se o risco de que as idéias permaneçam no âmbito das intenções, ou que seus resultados práticos acabem muito restritos.

Contudo, por trás dessa mudança técnica, havia a intenção de uma mudança na concepção da base psicológica da educação. Poder-se-ia dizer que, nesse novo modelo de ensino, estabelecia-se uma ruptura com o modelo anterior, sendo que essa ruptura significaria uma inovação paradigmática, ao menos moderada, já que tenta implementar uma mudança em termos de concepções. Entretanto, se levarmos em consideração as restrições levantadas por CANDAU (1989), anteriormente expostas, não chega a haver uma mudança profunda na base psicológica, havendo uma mera troca entre tipos de formalismo.

Assim, apesar das inegáveis influências dessa corrente de pensamento pedagógico no desenvolvimento educacional, o ensino da década de 60 reduz-se a inovações limitadas. O desafio de assumir que o método didático tem diferentes estruturantes e o grande passo em conseguir articulá-los, rompendo com os mais variados formalismos, não é obtido nesse momento histórico. Em síntese, no ensino tecnicista, a inovação educacional ocorrerá essencialmente com a alteração dos métodos, das formas de educar, sendo entendida apenas em função do aparelho educacional como tal, sem referência ao contexto. Parte-se do pressuposto de que as dificuldades da educação são sempre relacionadas ao próprio processo educativo. Sendo assim, as soluções preconizadas e as iniciativas inovadoras são propostas no interior desse processo, sem que sejam questionadas as finalidades da

educação. Desse modo, apesar das inovações implementadas, não se rompem os mais fortes grilhões tradicionais, talvez porque as mudanças tenham sido efetivadas apenas no âmbito técnico-pedagógico, e não político.

No decorrer da década de 70, o tecnicismo torna-se ainda mais arraigado. De acordo com KRASILCHIK (1987), esse período da história educacional brasileira, que é marcado pela promulgação da Lei nº5.692/71, acaba por afetar profundamente o setor educacional. Por meio dela, a escola secundária deveria formar, em razão das demandas do desenvolvimento, o trabalhador, ou seja, qualificar a mão-de-obra necessária para o desenvolvimento econômico pretendido. Tal determinação afetou o currículo do 2º grau, que acabou atravancado por disciplinas chamadas instrumentais ou profissionalizantes, determinando, aos poucos, o esfacelamento das disciplinas científicas. Era o tecnicismo sendo acentuado no ensino.

FRACALANZA (1992) aponta que, no plano educacional, acentua-se a tentativa de implantação das reformas de ensino, assim como a difusão da idéia da educação como fator de desenvolvimento, ao mesmo tempo em que, segundo GURGEL (1995), a educação e o ensino continuam a ser concebidos em termos instrumentalistas, organizados em torno do crescimento econômico, adotando um conteúdo de natureza tecnicista. Pretendia-se a produtividade, a qualificação técnica, com tendência a uma massificação da mão-de-obra para barateamento de seu custo. A essas afirmações de GURGEL (1995) seria interessante acrescentar, com base na análise anterior, que não apenas os conteúdos eram de cunho tecnicista, mas também as metodologias de ensino. Em síntese, gostaríamos de tornar nossa a assertiva de SEVERINO (1986:93):

(...) as raízes epistemológicas e as bases instrumentais do substrato tecnicista da nova pedagogia são as mesmas da pedagogia da Escola Nova: é o mesmo cientificismo. Daí a valorização da tecnologia educacional, da informatização e de todos os recursos instrumentais que a Ciência e a Tecnologia moderna põem à disposição dos governantes sob forma de equipamento.

Nesse período, particularmente na década de 70, o governo brasileiro investe prioritariamente no ensino de Ciências, patrocinando vários projetos em instituições como Centros de Ciências e Universidades¹⁵. Como decorrência, são ampliadas as iniciativas de produção de projetos nacionais, e dá-se início, em especial no Estado de São Paulo, à

elaboração do Guia Curricular de Ciências - oficial para as oito séries do 1º Grau - que por muito tempo influenciou a produção curricular na área de Ciências em outros estados.

Ainda é importante destacar, nesse período da história educacional do país, a implantação, enquanto iniciativa de vulto nacional, do Programa de Apoio e Aperfeiçoamento Científico e Tecnológico (PADCT), o qual, em 1983, instaura o SubPrograma Educação para a Ciência, com o objetivo de buscar a melhoria da qualidade do ensino de Ciências e Matemática. A permanência da filosofia anterior pode ser claramente percebida na meta do SubPrograma:

Estimular e apoiar atividades referentes ao ensino de Ciências e Matemática em todos os seus graus, com ênfase nos aspectos de renovação de seus métodos e técnicas. (DOCUMENTO BASE, 1990 citado por GURGEL, 1995: 6)¹⁶

Nessa mesma época, é criado o Programa denominado *Educação para a Ciência*¹⁷, que, segundo FRACALANZA (1992) visava a melhoria da qualidade de ensino de Ciências, atribuindo-lhe um caráter eminentemente experimental, além de buscar o estímulo, na universidade, de pesquisas acadêmicas na área do ensino de Ciências, a fim de gerar uma melhoria qualitativa do mesmo, em especial no 1º e 2º graus. Também estava voltado para a valorização da ciência pela sociedade, que seria obtida por intermédio de atividades não-formais de ensino.

Percebe-se, assim, pela reconstituição histórica do ensino de Ciências, que o teor da inovação, no cenário da década de 60 e no início da de 70, não era questionado. As propostas de mudanças da prática pedagógica por meio da aquisição de novas habilidades, conteúdos, técnicas e métodos de ensino, balizados pelo conhecimento científico e tecnológico eram, inadvertidamente, tido como algo bom, ou ainda, melhor que o ensino até então praticado.

É relevante destacar, porém, que, no final da década de 70, começam a surgir reflexões que visam alterar os rumos da educação até então praticada. Assim, adentrando a década de 80, inicia-se um movimento de revisão de seu passado pela sociedade brasileira, no qual se discute o papel da escola, as condições de trabalho do professor e sua participação nas decisões educacionais. Acontece, assim, um movimento de revisão crítica e profunda de toda a trajetória da inovação até então.

4.3. O DESPONTAR DO MOVIMENTO CRÍTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A partir dos anos 70, particularmente no final da década, começam a ser delineadas reflexões acerca das iniciativas de inovação então realizadas ou preconizadas no ensino de Ciências e sobre os aspectos ainda não considerados adequadamente.

Esse movimento crítico que se instala está, em grande escala, fundado na crise pela qual passa o país na década de 80. Segundo KRASILCHIK (1987) a crise é econômica e o país vive o início de uma transformação política, passando de um regime totalitário para um regime participativo pluripartidário. Dessa forma, para a autora, (...) *a construção de uma sociedade democrática, bem como a necessidade de recuperação econômica, é pólo das preocupações de todas as atividades educacionais.*(1987:24).

GOUVEIA (1992: 53), por sua vez, expressa esse momento como sendo aquele em que ganha destaque *o olhar para a escola inserida nas relações sociais.*

De acordo com BARRETO (1998), se na década de 70 a questão *do que ensinar*, por um lado, tinha sido deixada em segundo plano pelas orientações que insistiam nos aspectos operacionais do currículo, na década de 80, tratou-se de recuperar a importância do saber pela escola, tomando-o como instrumento de exercício da cidadania plena e como elemento capaz de contribuir para a transformação das relações sociais vigentes. Instala-se a preocupação com o desenvolvimento histórico do conhecimento científico, suas implicações no ensino e ainda com os impactos sociais provocados por aquele conhecimento e, sobretudo, por suas aplicações tecnológicas, quer benéficas, quer nefastas com relação ao meio ambiente e ao homem.

Para AMARAL (1998a), começam a ser repensados e rechaçados: a imagem de objetividade, neutralidade e padronização do método científico; o caráter inquestionável do conhecimento científico e seu menosprezo às demais formas de conhecimento.

Nesse clima de mudanças, começa a desmoronar o mito da ciência, cujos reflexos são percebidos no âmbito pedagógico, na medida em que a utilização do método científico como contraponto ao ensino tradicional também passa a ser questionado, já que, naquele momento, num contexto de maior liberdade, os educadores passam a pensar a educação como uma manifestação política e social, exigindo mudanças mais profundas do que essas.

Instaura-se atenção aos conhecimentos prévios dos alunos e à lógica de seu raciocínio articulada à da ciência, e não mais subordinada a ela, por isso, num plano de contextualização e desmitificação da ciência e de reconhecimento de outros saberes, são levados em consideração os condicionantes sócio-históricos no ensino. A partir de então, se não mais há o comando exclusivo, explícito ou implícito da ciência, as pesquisas passam a chamar a atenção para a marginalização do professor perante o processo de elaboração de novos currículos, assim como começam a considerar as deficiências de sua formação e as péssimas condições de trabalho. Para AMARAL (1998a:219), fica consolidada uma (...) *linha de pensamento engajada na perspectiva de educação continuada e de plena integração entre a teoria e as práticas pedagógicas, num movimento contínuo de ação-reflexão-ação por parte do professor.*

Outro aspecto importante desses ares inovadores despontados a partir da década de 80 refere-se à atenção dispensada à aproximação do aluno com o ambiente terrestre, tanto em termos afetivos como conceituais. Passa a ser questionada a compreensão do homem enquanto ser não natural, assim como é questionada a dicotomia homem-natureza, típicas do ensino até então preconizado e/ou praticado.

Ainda nesse período da história do ensino de Ciências, estabelece-se uma linha prioritária de investigação voltada para o estudo das pré-concepções, ou concepções alternativas dos alunos, articulando as questões de linguagem e de epistemologia genética, e desembocando no modelo de mudança conceitual. Além disso, com igual relevância, passou-se a dar atenção às pré-concepções pedagógicas e epistemológicas do professorado. Esse novo modelo, ainda hoje em construção, além de favorecer o questionamento do ensino por transmissão do conhecimento, também contribuiu para pôr em dúvida as visões simplistas sobre o ensino e a aprendizagem das Ciências, como, por exemplo, a idéia docente espontânea de que ensinar é uma atividade trivial, para a qual basta conhecer a matéria e ter alguma experiência.

Para GURGEL (1995), o contexto da década de 80 viria romper com a inércia de tradições assumidas acriticamente, negando a visão empiricista-positivista que confere ao processo educativo uma visão a-histórica e neutra das ações dos sujeitos. Questiona-se, portanto, a não-problematização das práticas desenvolvidas pelos estudantes, propagadas, por exemplo, pelo modelo da redescoberta. Passa-se a dar atenção à transformação das

práticas em situações-problema, fazendo uso da história da ciência, num esforço de possibilitar as associações entre o desenvolvido na situação de ensino e os resultados obtidos pela comunidade científica. Leva-se em consideração, também, os conhecimentos e interpretações oriundas da experiência de cada um. Nessa perspectiva, segundo GURGEL (1995), a metodologia científica passa a ser entendida como algo íntimo à construção do conhecimento. A ideologia, os valores, as crenças, as normas do trabalho de explicação do real são tomados como elementos de fundamental importância e interferência no processo.

Torna-se indispensável levar essa nova visão para a sala de aula, pois, a partir dela, surgem possibilidades de os alunos e professores tomarem consciência do impacto ambiental e social da Ciência e da Tecnologia e de conhecerem práticas alternativas. Haverá, ainda, contribuições para uma maior sensibilização a respeito da natureza sócio-política da prática tecnológica e científica, ajudando a compreender por que ocorrem crises no meio ambiente e como a industrialização e a exploração dos recursos naturais se relacionam com as ações sócio-políticas. Assim, revolucionando as idéias educacionais ora vigentes, a ciência passaria a ser encarada como um fenômeno cultural, histórico, além de provisório, social e politicamente determinado.

Se houve, portanto, modificações na maneira de encarar a ciência, o mesmo acontece com a metodologia de ensino. Ela passa a ser admitida e praticada não mais como um conjunto de técnicas, procedimentos e recursos, mas como a articulação coerente entre esses elementos do processo didático e o posicionamento político e ideológico do profissional da educação, numa tentativa de configurar uma prática pedagógica consciente e crítica. Em termos mais operacionais, isso significa que o método de ensino representa uma determinada forma de selecionar, articular e seqüenciar técnicas, procedimentos e recursos didáticos, de acordo com os objetivos educacionais visados. Outro desdobramento é que se admite e se procura levar à prática pedagógica a indissociabilidade entre conteúdo e método, o que implica em rejeitar qualquer inovação educacional que não leve em conta a articulação coerente entre ambos.

Em linhas gerais, pode-se dizer que as propostas e ações a partir da década de 80 equacionam de forma bem diferente muitos dos desafios que já tinham sido enfrentados pelos modelos anteriores relacionados a alguns aspectos do ensino de Ciências. Em primeiro lugar, o histórico confronto entre o ensino teórico, como ocorreu no ensino

tradicional, e o prático, como ocorreu no modelo da descoberta e redescoberta, é, ao menos, em tese, resolvido, na medida em que passa a ser considerada necessária a associação entre os dois pólos, um não existindo sem o outro, apesar de muitas vezes negarem-se mutuamente. As teorias pedagógicas passam a afirmar e demonstrar cada vez mais a importância de se considerar o cotidiano do aluno e suas experiências e interpretações idiossincráticas no processo de ensino, estabelecendo-se priorização à sua lógica no processo de aprendizagem. Finalmente, torna-se indispensável a apresentação, na situação de ensino, da atividade científica como um processo humano, coletivo e historicamente determinado. Isso, por sua vez, viria contribuir para a real desmitificação da ciência.

Os estudos sobre a natureza passam a ser propostos, como apresenta CARVALHO (1998:37), sob a abordagem ecológico-evolutiva, no qual a natureza é tratada a partir de suas dimensões espaciais, incluindo (...) *os aspectos físicos, químicos e geológicos, além dos biológicos, e enfatiza a interação dos diferentes componentes entre si.* Além disso, o aspecto evolutivo incorpora o tempo geológico e biológico da Terra e possibilita uma compreensão mais aprofundada da dinâmica natural. Sendo assim, os estudos sobre a natureza começam a distanciar-se da antiga abordagem descritiva e visam à classificação, sem considerar as relações estabelecidas entre os elementos naturais, já que eram apresentados isoladamente.

Na busca da articulação entre natureza e sociedade opera-se uma outra importante modificação: a articulação entre natureza e conhecimento, ou seja, a ciência deixa de ser encarada como única e verdadeira fonte do saber, já que os conhecimentos cotidianos das pessoas envolvidas no processos de ensino passam a ser relevantes. Tais conhecimentos, incluindo aí ações e interpretações, são atos concretos que se desenvolvem no ambiente e com ele, baseados em suas experiências no meio em que vivem.

Se o ambiente, em senso amplo, passa a ser considerado, e se esse ambiente abrange a totalidade do planeta, inclusive contando com a perspectiva histórica de relacionamento sociedade-ambiente físico, os estudos que fragmentam e segregam o ambiente em pacotes desarticulados não fazem mais sentido. Por isso, passa a ser defendida, mais enfaticamente do que antes, a interdisciplinaridade no conhecimento produzido e ensinado. Propõe-se a articulação das diferentes áreas do conhecimento que, na verdade, buscam a explicação de uma só realidade, de um só ambiente.

Curricularmente procuram-se soluções variadas, tais como as incorporadas pela Proposta Curricular de Ciências do Estado de São Paulo, no final da década de 80, que coloca o ambiente como tema central articulador e unificador do currículo, e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, na década de 90, que atribuem ao ambiente o papel de um dos temas transversais dos currículos de todas as áreas no ensino fundamental.

Assim, se os estudos interdisciplinares passam a se preocupar com a totalidade, dela fazem parte as vivências e conhecimentos das pessoas que produzem a realidade. Assim, o estudo do ambiente, a interdisciplinaridade e o cotidiano das pessoas passam a ser instâncias articuladas e de extremo valor para o ensino, incluindo aí o ensino de Ciências. Por fim, e em especial, a partir da década de 80, ocorre também a mudança na visão e inserção do professor nos processos de inovação. Estes profissionais passam a ser tidos como parceiros, como agentes ou autores de transformação pedagógica.

Segundo AMARAL (1998c:50,51), as pesquisas, reflexões e proposições recentes sobre o ensino de Ciências podem assim ser resumidas:

Deve ser desenvolvida uma imagem realista e crítica da ciência, em que a mesma seja apresentada como uma atividade essencialmente humana, com suas possibilidades, limites e crises ... deve ser adotada uma ênfase ambiental explícita ... em que o ambiente funcione como grande tema gerador e unificador o mundo deve ser tratado como algo em total e permanente transformação ... deve ser procurada uma interdisciplinaridade autêntica entre as diversas áreas do conhecimento ... deve ser praticado um respeito preponderante à lógica do estudante e ao seu contexto vivencial ... deve-se combinar a teoria e prática ... deve ser adotada a flexibilização curricular (...)

O mesmo autor, avaliando esse conjunto de diretrizes, assim o sintetiza em termos de duas grandes metas para o ensino de Ciências contemporâneo: *revelar plenamente o ambiente e desvelar sinceramente a ciência*. AMARAL (1998c:50)

Esse novo contexto de ensino, que vai emergindo ao menos no âmbito das propostas, acaba por imprimir à escola, e aos ambientes educativos, de acordo com SILVA (1992), um caráter produtivo, ou seja, espaços não somente de controle ideológico e de perversidade do poder, mas fundamentalmente de produção do conhecimento novo, do ensino e da pesquisa, como mecanismo de ruptura, de resistência e contestação.

Esse modelo que vai sendo configurado a partir da década de 80 parece estar fundado na concepção dialética de Filosofia da Educação. Não se tem estabelecida, a priori,

determinada visão de homem, (...) *interessa-lhe o homem concreto, isto é, o homem como síntese de múltiplas determinações, como conjunto das relações sociais*. SAVIANI (1995:23). Dessa maneira, a educação e os problemas educacionais só podem ser explicados se referidos ao contexto histórico no qual se inserem. Tal concepção admite o dinamismo da realidade, marcado pela interação recíproca do todo com suas partes, assim como pela contraposição das partes entre si. Assim, o papel da educação, segundo o autor citado, será o de colaborar para a nova formação social no seio da velha formação até então dominante.

De acordo com CANDAU (1989), nesse momento histórico, busca-se a superação do formalismo, do reducionismo e a busca da articulação dialética dos distintos estruturantes do método didático, considerando-se cada um deles, suas inter-relações com os demais, sem negar nenhum deles.

Essa busca apontada pela autora permanece até os dias atuais, traduzindo-se em esforços para a superação das freqüentes discussões extremamente dicotômicas e dualistas, gerando contraposições entre: processo e produto da atividade de ensino-aprendizagem; dimensão intelectual e dimensão afetiva; dimensão objetiva e dimensão subjetiva; transmissão/assimilação do patrimônio cultural e desenvolvimento do espírito criativo; compromisso com o saber erudito e a questão do poder na escola; dimensão lógica e dimensão psicológica do processo de ensino-aprendizagem; dimensão política e dimensão técnica da prática pedagógica; fins da educação e meios/estratégias; função de ensino e função de socialização da escola.

Esse período, assim, é marcado por um processo crítico de revisão da educação, em que é buscado o desvelamento e a revelação dos elementos sociais, políticos, econômicos e culturais inerentes à esfera educacional. Nesse contexto, no que tange à metodologia de ensino, entendida aqui como a concepção de ensino, passa-se por um movimento, de acordo com MANFREDI (1993), de negação e de crítica da visão instrumental até então reinante, em busca de uma concepção mais totalizante. Da mesma forma, as propostas de inovação começam a ser revistas. As mudanças educacionais que são propostas e dão os primeiros passos em busca de implementação não mais atêm-se apenas ao âmbito da alteração de conteúdos, ou de técnicas, de recursos didáticos, e sim, tentam alterar a estrutura do ensino, ou seja, resignificando, conjuntamente, as concepções de educação, de ciência, de ambiente

e de sociedade. Pela primeira vez na história, parecem emergir as chamadas inovações paradigmáticas.

Mas é preciso alertar para o fato de que, mesmo admitindo-se que a concepção de metodologia de ensino, assim como a de inovação educacional, são histórico-sociais, ou seja, estão relacionadas às concepções de homem, conhecimento, sociedade e educação, desde que são práticas sociais, não se pode dizer que haja apenas uma formulação para essas concepções. Existem várias, pois os homens vivem e interpretam a realidade de formas distintas. A questão está na explicitação e na luta coerente pelos seus posicionamentos. É essa a atitude preconizada por várias pessoas que se debruçaram sobre a mudança dos rumos da educação em diferentes momentos: posicionaram-se como agentes transformadores da realidade expondo seus projetos político-ideológicos.

Assim, percebe-se que o novo modelo aponta para um sentido radical e revolucionário de inovação, ou seja, em que *innovar significa mudar as raízes, as bases*. SAVIANI (1995:24). A inovação, nesse modelo, fica consubstanciada não apenas na substituição de métodos convencionais por outros. A inovação reside na reformulação das finalidades da educação, das concepções que lhe fornecem alicerce, repercutindo, em última instância, nos conteúdos, métodos, técnicas e recursos coerentemente selecionados e articulados. Por fim, tomando como foco esta retrospectiva crítica do ensino de Ciências no Brasil, em especial a partir da década de 50, pode-se dizer que os diversos modelos propostos, praticados ou não, deixam entrever, por detrás, uma questão fundamental: Para que ensinar Ciências? Cada um dos modelos de ensino de Ciências discutidos, explícita ou dissimuladamente, posicionaram-se perante outras questões subjacentes à primeira. São algumas delas, segundo BREUCKMANN (1990:18):

Como adequar as propostas de ensino de Ciências às diferentes realidades regionais? Como realizar um ensino mais prático sem cair num experimentalismo superficial? O uso de material de baixo custo é uma alternativa válida, na atualidade brasileira, ou representa mais uma tentativa de justificar que se subtraíam recursos à educação, com maiores prejuízos para a sua qualidade? Deve-se valorizar a formação do cientista, para acelerar o desenvolvimento científico e tecnológico nacional, do cidadão comum, com uma visão mais geral da Ciência, que lhe permita participar ativa e criticamente da transformação social, ou estas prioridades são conciliáveis entre si? É preferível ter professores especialistas ou generalistas, na área de Ciências?

A questão *Para que Ensinar Ciências* também foi abordada em Mesa Redonda do I Encontro de Formação Continuada de Professores de Ciências¹⁸, em 1998. Em síntese, os participantes assim se posicionaram sobre a questão: é importante ensinar ciências; primeiro, para que seja construída uma compreensão crítica do mundo atual, formando cidadãos críticos e autônomos e buscando uma realidade democrática. Para tanto, faz-se necessário compreender que a ciência, enquanto forma de interpretação da realidade, é um construto social, portanto político, ideológico, econômico e, principalmente histórico. Portanto, também, marcada por relações de poder. Assim, é importante mostrar que as forças produtivas, tais como a ciência e a tecnologia, vêm acompanhadas por processos de exclusão social, de concentração de renda e de conhecimento. Esses aspectos fazem parte de uma realidade que também deve ser incluída no processo de ensino. Assim, não só a cultura científica é relevante no ensino, mas também, outros tipos de cultura. Aí se enquadram os conhecimentos cotidianos de professores e alunos. Dessa forma, ensinar Ciências, significa buscar a compreensão da linguagem da natureza, entendida como histórica e social e também a linguagem da ciência, entendida como conhecimento provisório, social e histórico, para ressignificar as experiências cotidianas.

Percebe-se então, com clareza, porque as finalidades no ensino de Ciências na atualidade devem estar fundamentalmente ancoradas na imagem da ciência e do ambiente.

Para a compreensão não só do posicionamento atual sobre os objetivos do ensino de Ciências, mas inclusive, e principalmente, para a compreensão do desenrolar histórico desse ensino, também é válida uma consideração de CARVALHO (1998), outro participante da Mesa em questão:

A atividade de ensino é, fundamentalmente, uma atividade intencional e, nesse processo, nós, professores, fazemos escolhas. Ou seja, trabalhar com a atividade de ensino é colocar-se constantemente diante da questão de valores. Sem dúvida, quando nos colocamos, por exemplo, a pergunta, "para que ensinar ciências", estamos diante de questões que nos remetem ao mundo de valores e conseqüentemente a objetivos que delimitamos para nossas ações. (CARVALHO, 1998:35).

Assim, cada modelo de ensino de Ciências discutido, seja o Tradicional, o da Redescoberta, ou o modelo que desponta a partir da década de 80, carregando consigo

determinada concepção de ensino em geral e de ensino de Ciências em particular, ou, nos termos usados pela atual pesquisa, determinada concepção de metodologia de ensino, está fundado em determinados valores, que por sua vez são políticos, são econômicos, são sociais, e, principalmente, são históricos. Por conseguinte, acham-se em constante transformação. Dessa forma, no desenvolvimento histórico do ensino de Ciências, em especial nas últimas cinco décadas, percebe-se que cada modelo representou a tentativa de superação do anterior, mesmo que essa superação tenha sido perseguida, algumas vezes, apenas no plano dos conteúdos e das técnicas, não havendo preocupação em discutir sob quais bases estavam alicerçados.

Esse embate entre um modelo e outro acaba por configurar a luta entre posições antagônicas, sendo que o modelo em voga questionado representava o conservador, e o modelo novo proposto, representava a mudança. É nesse sentido que as discussões sobre inovação educacional possuem importância no presente trabalho. Elas possibilitam a compreensão dos movimentos de mudança no ensino de Ciências e avaliação de seus sucessos ou fracassos. Todavia, essa avaliação de forma nenhuma pretende emitir qualquer juízo de valor, mesmo porque os sucessos e fracassos de cada modelo não se justificam apenas pela competência de seus idealizadores e realizadores, ou por falta de conhecimento, ou por descompromisso. As críticas e tentativas de superação do que se considera ultrapassado estiveram e sempre estarão vinculadas a determinada demanda histórica e social. Assim, analisamos criticamente os modelos de ensino das décadas passadas com a consciência, com o conhecimento, e com as necessidades do nosso tempo. No entanto, apesar do que chamamos “insucessos”, ou “equivocos” das iniciativas de inovação educacional desenvolvidas durante toda a história do país, em especial nas últimas cinco décadas, como aponta WEREBE, bons frutos foram gerados.

Foram indiscutivelmente importantes as formas concretas e progressivas de inovação desencadeadas por experimentações, ensaios, erros e, essencialmente, a consciência das implicações mais amplas de cada ação. Para a autora citada, as iniciativas de inovação educacional no Brasil tiveram o mérito de provocarem uma agitação de idéias nos meios educacionais ou de denunciar os excessos de uma pedagogia traumatizante - a tradicional - ou, em certos casos, de levar os professores a se questionarem sobre seu trabalho. Assim, como ainda aponta WEREBE (1995), a despeito da pouca veiculação e

efetividade das transformações, as inovações educacionais no país proporcionaram um importante balanço crítico da situação de nosso ensino, denunciando suas deficiências e insuficiências, seu caráter elitista, as injustiças diante da marginalização escolar da esmagadora maioria das populações desfavorecidas.

NOTAS DO CAPÍTULO 4

¹ Dentre as iniciativas propostas e implementadas em contraponto ao o ensino Tradicional, até metade de século XX, podemos citar os trabalhos de Montessori, Freinet, Pestalozzi, Anísio Teixeira, entre outros.

² Aspas no original: SAVIANI (1995:19)

³ Entre os Projetos destacam-se o Biological Sciences Curriculum Study (BSCS), o Physical Science Study Committee (PSSC), o Chemical Bond Approach (CBA), além de, já no final da década de 60, o Earth Sciences Curriculum Project (ESCP), traduzido como *Investigando a Terra*.

⁴ Segundo FRACALANZA (1992), o IBECC, criado em 1954 e vinculado à UNESCO e à USP, apresentava como objetivos prioritários a melhoria do ensino de Ciências e a introdução do método experimental nas escolas dos então 1º e 2º graus.

⁵ O CECISP foi criado em 1965 a partir de convênio entre MEC/USP/IBECC e tinha como objetivos: preparar o professor para o processo de mudança; atualizar o professor em seus conhecimentos profissionais e introduzir novos métodos, técnicas, textos e materiais de laboratório.

⁶ A FUNBEC (Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências) foi criada em 1967, com a meta de também produzir projetos de ensino, novos materiais e difundir as idéias de renovação do Ensino de Ciências, assim como a atualização dos professores para essa nova realidade.

⁷ Na versão brasileira do ESCP, foram disponibilizadas apenas os Livros do Aluno, do Professor e diversos “kits” de materiais práticos.

⁸ Um estudo interessante sobre a estrutura e o enfoque aos conteúdos do livro didático de Geologia Introdutória foi realizado por AMARAL (1981), evidenciando com clareza essas e outras características da organização e tratamento do conhecimento geológico nas situações de ensino.

⁹ Com essas afirmações não se quer desconsiderar as contribuições de projetos curriculares como o B.S.C.S. (na área de Biologia), P.S.S.C. (na área de Física); C.B.A. e CHEMS (na área de Química), na década de 60, para a inovação do ensino de Ciências Físicas e Naturais e para a introdução do método didático da redescoberta.

¹⁰ Aspas conforme a autora: GOUVEIA (1992:21)

¹¹ As inovações originais citadas por GOUVEIA (1992) referem-se àquelas ligadas à proposta de alfabetização criada por Paulo Freire e uma equipe da Universidade Federal de Pernambuco, que se alastrou por vários Estados e ganhou importância política à medida que avançavam os movimentos de educação e cultura populares.

¹² Dentre estas experiências pioneiras em inovação educacional no Brasil pode-se citar, por exemplo, o trabalho no Colégio de Aplicação da Universidade de São Paulo e também no Colégio Vocacional “Oswaldo Aranha” de São Paulo. Estas duas importantes iniciativas inovadoras estão relatadas e discutidas respectivamente por WARDE (1995) e RIBEIRO (1995), na obra *Inovação Educacional no Brasil*.

¹³ Podem ser citados pelo menos três projetos brasileiros produzidos pelo CECISP e pela FUNBEC na década de 70: *Ciência Integrada*, do início da década; *Ciências Ambientais para o 1º Grau* e *Este Mundo é o Seu*, ambos do final dos anos 70.

¹⁴ Aspas no original: FERRETI (1995:82)

¹⁵ É criado, em 1972, o *Programa para a Expansão e Melhoria do Ensino Médio* (PREMEM), que é posteriormente transformado em *Programa para a Expansão e Melhoria do Ensino*, e também *Projeto Nacional para a Melhoria de Ensino de Ciências* (PNMEC), tendo como objetivo a produção de materiais didáticos, organização de equipes de renovação e atualização do ensino, assim como o treinamento de professores.

¹⁶ DOCUMENTO BÁSICO do PADCT (Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico). Out./1990.

¹⁷ Promovido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior, do MEC, com o apoio do BIRD.

¹⁸ Encontro promovido pelo Grupo FORMAR-Ciências da Faculdade de Educação da UNICAMP, em 1998.



CAPÍTULO 5

A CONSTRUÇÃO DAS SUBCATEGORIAS DE ANÁLISE DO TRABALHO

Até o presente estágio do texto, empregaram-se esforços na construção de um quadro teórico, tanto abrangente, quanto eficaz, que forneça subsídios para a análise da experiência de ensino em Uberlândia, com o objetivo de responder aos problemas da pesquisa assim visualizados sinteticamente: **Qual o significado da melhoria de ensino levada a efeito pelo Projeto mediante a concepção de ensino/metodologia de ensino por ele difundida?**

Para tanto, vários autores foram trabalhados no sentido de, a princípio, discutir os diversos significados atribuídos ao termo inovação em educação, assim como os tipos de inovação praticados e, em seguida, com textos de outro grupo de especialistas, foi buscada a compreensão de como o desenvolvimento histórico do ensino de Ciências Físicas e Naturais, fica marcado pelos teores das inovações inicialmente caracterizadas.

O próximo passo consiste em derivar desse quadro teórico um instrumento específico que permita filtrar o olhar perante o resgate da experiência de Uberlândia, tomada como objeto do presente estudo. Isso será possível na medida em que se extrair de cada modelo histórico do Ensino de Ciências seu posicionamento acerca da Ciência, do Ambiente e da Educação coerentes com o seu contexto de desenvolvimento, posicionamentos esses que poderão ser mais bem compreendidos no interior de cada subcategoria.

5.1 RECORRENDO ÀS CONTROVÉRSIAS HISTÓRICAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Inicialmente, é útil relembrar a afirmação de SAVIANI (1995): *inovador é tudo que se opõe ao tradicional*, ou seja, a inovação representa a contestação, o confronto, o contraste com o tradicional. Traduzindo para o ensino de Ciências, pode-se dizer que o modelo Tradicional, marco do ensino até a década de 50, seria o ponto de referência das iniciativas de inovação. Assim, o retrospecto histórico do ensino de Ciências permite reconhecer como foram operadas as sucessivas inovações na medida em que cada modelo proposto critica e tenta superar seu antecessor. Todavia, os modelos de ensino são complexos e articulam, cada um à sua maneira, e, claro, em função dos condicionantes de seu tempo, bem como das concepções de Ambiente, Ciência e Educação, vários aspectos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, tais como os papéis de alunos e professores e de seus conhecimentos, a presença e papel do conhecimento sistematizado pela ciência e as várias formas de manifestações do ambiente.

Para entender o equacionamento desses vários elementos, certamente distinto em cada modelo de ensino, diversos referenciais poderiam ser utilizados. Entretanto, para efeito da atual análise, considera-se pertinente o trabalho de AMARAL (1998a), o qual, a partir da definição e discussão de nove controvérsias clássicas associadas ao ensino de Ciências, consegue reconstituir o seu processo histórico, a partir dos vários arranjos e encaminhamentos dados aos elementos presentes nesse ensino. Esse novo referencial, na verdade, não se afasta das considerações já feitas sobre a história do ensino de Ciências: somente oferece um detalhamento e sistematização mais apropriados para os objetivos da presente pesquisa. As controvérsias identificadas e realçadas pelo autor citado representam, umas mais explicitamente, outras menos, a forma como cada modelo de ensino equacionou seu posicionamento sobre a Ciência, o Ambiente e a Educação, de acordo com o contexto histórico (político-econômico-social) em que se desenvolveu. Tais controvérsias, ao apresentarem o embate entre dois posicionamentos antagônicos, tomados como pólos opostos de uma questão, representam exatamente o confronto entre o velho e o novo, entre o tradicional e o inovador.

Assim, essas controvérsias simultaneamente refletem e propulsionam as mudanças preconizadas há décadas para o ensino fundamental, mudanças essas alicerçadas nos objetivos atribuídos ao ensino de Ciências em diferentes momentos históricos. Tais mudanças também se associam a divergências teóricas básicas entre especialistas e a divergências práticas entre professores da área. Dessa forma, o desfile histórico dos diversos modelos ou concepções de ensino de Ciências pode ser resgatado no cenário dessas controvérsias, da mesma forma que é possível reconhecer nelas os diferentes aspectos constitutivos do amplo debate sobre a questão da inovação em educação.

Tais controvérsias históricas são definidas por AMARAL (1998a) a partir de um longo trabalho por ele realizado de exame da literatura especializada em ensino de Ciências e sua história¹. Na realidade, tais polêmicas representam a sistematização e ordenação das discussões sobre o ensino de Ciências, em que o autor tentou manter a identidade histórica do aparecimento das discussões que geraram as controvérsias, bem como suas diferentes manifestações ao longo da segunda metade do século XX. Em outras palavras, cada controvérsia teria surgido em determinado momento do período histórico resgatado, mas foi adquirindo diferentes conotações à medida em que as suas concepções subjacentes foram ganhando novos aportes teóricos e práticos.

Dessa forma, tomando como estreita referência AMARAL (1998a), e suas considerações a respeito, as nove controvérsias ficam assim formuladas:

- **ENSINO TEÓRICO OU ENSINO PRÁTICO**

Esta controvérsia, se observada a literatura que discute o ensino de Ciências, foi a primeira, e talvez a mais importante, em virtude do seu caráter pioneiro para o movimento de inovação na área e sua permanência e atualidade até o presente. Ela abrange os dissensos acerca dos distintos modelos teóricos e práticos de ensino, abarcando desde os vários tipos de aula expositiva, centradas na transmissão de conhecimentos, até os diferentes tipos de atividades, tanto teóricas quanto práticas, desenvolvidas pelos alunos, seja em laboratório, sala de aula, ou ainda em ambiente extra-classe. Também envolve a discussão do caráter experimental ou não dessas atividades. Dentro dessa polêmica, ainda cabem os diversos posicionamentos frente às relações entre conteúdos e a forma, e entre metodologia e técnicas de ensino. Na essência desta controvérsia, encontra-se a questão da relação teoria-prática.

- **CIÊNCIA COMO PRODUTO OU CIÊNCIA COMO PROCESSO**

Dentro desta polêmica histórica do ensino de Ciências, localizam-se as discussões a respeito da maneira como é apresentada, na situação de ensino, a Ciência: se ela é tida e divulgada como um conjunto relevante de conhecimentos acumulados no decorrer da história, apresentados em formato definitivo, verdadeiro e superior a outras formas de saber, ou, pelo contrário, apresentados como conhecimentos provisórios e construídos por intermédio da atividade humana, constituindo-se num processo. Em relação à visão de processo, orbita uma nova divergência: se cabe apresentá-lo somente em termos de procedimentos e raciocínios científicos, ou se deve ser considerado exclusivamente o desenvolvimento histórico e as relações com o contexto social na produção da Ciência, ou ambas as perspectivas.

- **MITIFICAÇÃO DA CIÊNCIA OU CIÊNCIA COMO ATIVIDADE HUMANA**

À primeira vista, essa terceira controvérsia poderia estar incluída na anterior, ou vice-versa, na medida em que versam praticamente sobre o mesmo assunto. Contudo, em função do teor das discussões históricas desenroladas, o autor optou por apresentá-las em separado. Nesta controvérsia, residem os embates a respeito do tipo de ensino desenvolvido, por meio dos conteúdos veiculados e procedimentos utilizados, que projetariam uma imagem falsa ou verdadeira da ciência, e mesmo do cientista e de seu trabalho. São também identificadas polêmicas secundárias, mas correlatas à controvérsia central, como por exemplo, a validade ou não de, na situação de ensino, particularmente o fundamental, apresentar a Ciência como uma atividade humana coletiva, situada histórica e socialmente, imersa em limitações, incertezas e ambigüidades. Ainda nesse contexto, incluem-se as discussões a respeito das relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade.

- **DESCONSIDERAÇÃO OU VALORIZAÇÃO DO COTIDIANO DO ALUNO**

Nesta controvérsia, encontram-se os dissensos acerca da função e da importância da inserção do cotidiano do aluno na aprendizagem escolar. Encaixa-se aí a discussão sobre as várias idéias acerca do que é o cotidiano e sua abrangência. Dentre os adeptos da inserção do cotidiano na aprendizagem, há a discussão sobre se ele deve constituir-se em ponto de partida ou ponto de chegada, ou se deve ser incorporado a todo o processo de ensino-aprendizagem. Já entre os que defendem a adoção extensiva do cotidiano na aprendizagem,

há divergências sobre como desenvolver a referida continuidade e para onde direcioná-la. Decorrem daí, também, as diferentes argumentações a respeito das relações que devem ser estabelecidas entre o conhecimento erudito e as várias formas de conhecimento procedentes do cotidiano do aluno.

- **PREVALÊNCIA DA LÓGICA DA CIÊNCIA OU DA LÓGICA DO ALUNO**

Aqui se encontram as divergências sobre os aspectos comuns e os aspectos controversos entre o contexto da aprendizagem escolar e o da produção do conhecimento científico, ou, de forma mais restrita, se a metodologia de ensino possui ou não identidade com a metodologia científica. Inserem-se, também, as polêmicas acerca das relações dos dois contextos (ensino-aprendizagem e ciência) com o senso comum e com as experiências e conhecimentos prévios trazidos pelos alunos e professores. Essa controvérsia também inclui os diversos posicionamentos da aprendizagem escolar perante o conhecimento: reprodução dos conhecimentos científico e erudito; redescoberta ou descoberta dos mesmos, ou construção independente do conhecimento pelo aluno. Diz respeito, também, à questão do conhecimento escolar e seu status perante o conhecimento científico. Um dos principais desdobramentos desta controvérsia diz respeito à importância do equacionamento da questão da lógica do aluno versus a lógica da ciência, na seleção e organização dos conteúdos curriculares.

- **MULTIDISCIPLINARIDADE OU INTERDISCIPLINARIDADE CURRICULAR**

Esta controvérsia inicia pelo próprio significado atribuído aos dois termos em confronto e pelas possíveis diferenças quando considerados o contexto da ciência e o da educação escolar. Mais especificamente, a controvérsia envolve o debate a respeito de como tratar, no âmbito do ensino, as Ciências Físicas e Naturais: de forma compartimentalizada, em termos da Física, Química, Biociências e Geociências, ou focar os diversos campos de maneira interligada por meio de temas mutuamente integradores. Também há polêmicas sobre a questão de adotar a interdisciplinaridade apenas nas séries iniciais do ensino fundamental, ou no currículo como um todo e, ainda, se essa interdisciplinaridade deveria restringir-se às Ciências Físicas e Naturais ou abranger outras áreas do currículo escolar. No contexto de admissão da interdisciplinaridade no currículo

escolar, situa-se outra polêmica secundária: se ela deveria concretizar-se em torno de temas conceituais, ou de temas metodológicos ou de fenômenos e suas interações.

- **ABORDAGEM ECOLÓGICA OU ABORDAGEM AMBIENTAL**

A sétima polêmica traz consigo a discussão sobre o grau de abrangência com que a questão ambiental deve ser incorporada ao ensino de Ciências: se o correto seria tratar apenas dos ecossistemas, ou também das relações gerais entre o ser humano e o restante da natureza, abrangendo sua apropriação do ambiente e as conseqüências. No caso de se adotar o segundo posicionamento, instala-se a discussão sobre se devem ser focados os desdobramentos e implicações dessas relações apenas sob a ótica científica, ou se seria válida a inserção das dimensões político-ideológicas e sócio-econômico-culturais. Também há diferentes posturas a respeito da concepção de natureza, e aí surge a polêmica sobre se a educação ambiental deveria constituir-se em disciplina independente no currículo escolar, ou em um enfoque das demais disciplinas. Em última instância, engloba a controvérsia sobre o significado de educação ambiental.

- **PADRONIZAÇÃO CURRICULAR OU FLEXIBILIDADE CURRICULAR**

Nesta controvérsia situam-se as divergências a respeito do grau e da forma que devem caracterizar a padronização curricular. Envolve a inserção ou a desconsideração das realidades específicas ao se estruturarem os currículos escolares, a necessidade ou a irrelevância da existência de currículos mínimos, assim como seu significado, e os tipos de critérios que devem ser utilizados na seleção e organização dos conteúdos curriculares. Embutida nessas discussões, encontra-se a polêmica acerca das diferentes concepções de pré-requisito e seu papel no processo de aprendizagem. Como desdobramento dessa controvérsia, emergem os debates acerca do significado e validade do conhecimento escolar e sobre o grau de autonomia do professor na adoção de diferentes opções programáticas.

- **PROFESSOR COMO PACIENTE OU COMO AGENTE DE MUDANÇAS PEDAGÓGICAS**

Esta é uma das mais importantes controvérsias da história do ensino de Ciências, tendo se destacado nos tempos mais recentes, seja no discurso da academia, no oficial e mesmo no dos próprios professores. Nela reside o teor e a intensidade que deve ser conferida à participação do professorado nas iniciativas de inovação pedagógica, em

quaisquer âmbitos nas quais elas sejam propostas e/ou efetivadas. Também envolve a discussão da função dos especialistas e dos órgãos públicos nesses processos de mudança, além do debate sobre a relação teoria-prática na construção do conhecimento pedagógico. Nesse contexto, situam-se também polêmicas relacionadas às possíveis razões da adoção ou rejeição das estratégias tecnicistas, por parte do professor, assim como as justificativas para as iniciativas de controle e substituição da atuação dele. Esta controvérsia perpassa, ainda, as diversas concepções sobre a formação inicial e continuada do professor, sua capacitação e autonomia. Mais recentemente passa a abranger, ainda, o status epistemológico do chamado conhecimento escolar. Abrange, ainda, a importância das diferentes condições de produção no trabalho pedagógico do professor.

5.2 DAS CONTROVÉRSIAS ÀS SUBCATEGORIAS DE ANÁLISE

Observando essas controvérsias, nota-se que o primeiro pólo - *ensino teórico* - representa sempre o posicionamento mais tradicional, ou mais antigo, contra o qual se coloca a inovação, que por sua vez aparece sempre no segundo pólo - *ensino prático*. Embora se possa atribuir conotações um pouco variadas para um pólo ou outro, essa dinâmica – tradicional de um lado, inovador de outro – é representativa e recorrente.

Tomando esses aspectos como referência, é importante destacar que o retrospecto histórico do ensino de Ciências construído pelo presente texto, no capítulo 4, acabou por discutir, senão todas, muitas dessas controvérsias; porém, não de forma explícita. Assim, se realizada uma nova leitura dos modelos de ensino de Ciências apresentados, esse confronto poderá ser percebido, certamente em alguns modelos mais que em outros, consubstanciados nas respectivas concepções de Educação, Ciência e Ambiente, além de Sociedade.

Se tais controvérsias expressam diferentes concepções de Educação, de Ciência e de Ambiente e se, na atual pesquisa, considera-se a concepção de ensino/metodologia de ensino a expressão do relacionamento entre essas instâncias; e se, como já foi dito, essas controvérsias representam o embate entre o tradicional e o inovador, então a síntese de

AMARAL (1998a) representa um referencial apropriado para a análise que se pretende. Em outras palavras, os movimentos realizados de um pólo para outro podem representar transições e mudanças em termos paradigmáticos na metodologia de ensino.

Todavia, em função da ampla e complexa discussão certamente gerada por esses nove embates, tomados separadamente, ou, ainda, em conjunto, parcial ou completo, e, também, em função dos limites desta dissertação, opta-se por realizar um recorte nesse referencial adotado. Contudo, trata-se de um recorte coerente com os objetivos do trabalho, ou seja, optou-se por analisar o teor da inovação adotada pelo Projeto mediante a metodologia de ensino/concepção de ensino por ele veiculada a partir de algumas controvérsias, selecionadas segundo os seguintes critérios:

1. Evidenciam melhor as especificidades do ensino de Ciências.
2. Evidenciam melhor as especificidades do ensino do conteúdo geológico.
3. Exploram satisfatoriamente a concepção de ensino/metodologia de ensino.
4. Apresentam melhores possibilidades de exploração em função dos dados de pesquisa disponíveis sobre o Projeto em questão.

De acordo com tais critérios seletivos, a categoria analítica *concepção de ensino/metodologia de ensino*, inicialmente adotada no presente estudo, será expressa pelas seguintes controvérsias, tomadas como *subcategorias de análise*:

- Ensino Teórico ou Ensino Prático
- Desconsideração ou Valorização do Cotidiano do Aluno
- Multidisciplinaridade ou Interdisciplinaridade

Cabe aqui ponderar sobre a adequação da escolha a partir dos critérios adotados. A primeira controvérsia pode ser considerada como a matriz histórica de todas as demais polêmicas do ensino de Ciências. Abriga, entre outras coisas, o clássico debate sobre a adoção da experimentação ou não no ensino de Ciências e suas relações com as outras atividades práticas e teóricas. Dentre os diferentes campos abrangidos pelas Ciências Físicas e Naturais, as Geociências estão entre as que melhor evidenciam a necessidade das chamadas atividades de campo, e, portanto, uma maior ênfase ao ensino prático. Além disso, o caráter teórico e/ou prático representa um componente essencial da metodologia do ensino, uma vez que expressa as concepções das relações entre teoria e prática e entre conhecimento e aprendizagem.

A segunda controvérsia escolhida, relacionada à importância do cotidiano do aluno, está no cerne das considerações acerca do papel desempenhado pelo locus de vivência do aluno, seja no senso estrito ou amplo, no processo de aprendizagem escolar, guardando relações específicas com o ensino de Ciências, tanto no plano da seleção e organização dos conteúdos programáticos, quanto dos métodos e técnicas de ensino.

Particularmente quanto ao conteúdo geológico, reside aí um aspecto crucial específico, representado pelo papel desempenhado pela realidade geológica local e regional na aprendizagem dos conceitos e noções gerais da Geologia. Em outras palavras, como é trabalhada a relação entre o concreto e o abstrato, ou entre os estádios básicos de apreensão da realidade, expressos nos chamados *nível do vivido*, *nível do percebido* e *nível do concebido* (AMARAL, 1990:44), na aprendizagem do conteúdo geológico. Tratando-se do plano mais geral da metodologia de ensino, esta controvérsia engloba não somente os aspectos apontados, como também a relação epistemológica entre os conhecimentos prévios do aluno e o conhecimento erudito trabalhado no processo escolar.

A terceira controvérsia tomada como subcategoria de análise relaciona-se especificamente com duas questões essenciais no ensino de Ciências: quanto e como integrar os conhecimentos físicos, químicos, biológicos e geológicos no currículo de Ciências Físicas e Naturais; as polêmicas relações entre Geologia e Geociências e os desdobramentos multi ou interdisciplinares daí decorrentes. Em âmbito mais geral, é inegável o quanto a questão da metodologia de ensino envolve-se com a relação conteúdo-forma e, conseqüentemente, com a multi ou a interdisciplinaridade. Assim sendo, fica evidenciado que os três primeiros critérios adotados estão nitidamente contemplados nas subcategorias escolhidas. O quarto critério, por sua vez, representou um ponto de partida, com caráter eliminatório, na seleção das três controvérsias.

Com essa escolha, obviamente estaremos excluindo seis das nove controvérsias identificadas por AMARAL (1998a). Mas conforme se depreende das considerações anteriores, essa exclusão se dá apenas no aspecto formal. Todas as controvérsias discutidas pelo autor, se consideradas em conjunto, formam uma trama em que se vislumbra a possibilidade de estarem embutidos aspectos relevantes de quase todas em cada uma delas. É visível que nenhuma controvérsia se encerra em si mesma, mas entrelaça-se com as demais. Partindo deste fato, ou seja, de que em tal trama há uma intromissão parcial entre

as nove controvérsias, no presente trabalho, em especial no decorrer da análise, na medida em que determinados aspectos de alguma controvérsia formalmente excluída contribuirão para elucidar aspectos importantes das três controvérsias formalmente incluídas como subcategorias de análise, eles serão incorporados.

Obviamente não haverá um compromisso de desenvolvimento exaustivo dessas controvérsias “excluídas”. Tais interpenetrações entre controvérsias incluídas e excluídas serão melhor explicitadas na configuração das subcategorias e no próprio corpo da análise.

Sendo assim, o Projeto será analisado segundo a ótica dessas três subcategorias e o seu posicionamento em cada uma das escolhidas e em seu conjunto permitirá detectar o modelo de ensino veiculado pelo Projeto. Caso ele se situe entre os chamados modelos clássicos do ensino de Ciências, a melhoria introduzida poderá ser caracterizada como de cunho técnico-operacional; caso ele se filie aos modelos emergentes na década de 90, poder-se-á considerar a melhoria proposta como sendo de teor paradigmático. Todavia, modelos são descritos de forma estereotipada e, assim, não é descartada a possibilidade da verificação de nuances ou mesclagens dos vários modelos de ensino no Projeto analisado.

Em seguida, serão descritas e definidas de forma mais detalhada as subcategorias de análise do presente trabalho e como elas se manifestam formalmente nos principais modelos de ensino de Ciências. Elas poderão ser ainda mais bem desenvolvidas e inter-relacionadas no momento em que se analisarem os documentos tidos como fontes de dados da pesquisa.

5.3 CARACTERIZANDO AS SUBCATEGORIAS DE ANÁLISE

5.3.1 ENSINO TEÓRICO X ENSINO PRÁTICO

A discussão acerca do caráter teórico ou prático no ensino é antiga e envolve diversas áreas do conhecimento. Em face disso, ela não é uma discussão meramente didático-pedagógica, pois abrange várias instâncias ligadas ao saber, como a Filosofia, a Epistemologia e a Política. Não obstante, desenvolver explicitamente essa ampla discussão

foge aos objetivos do presente trabalho; portanto, a caracterização dos dois pólos e do embate entre eles estará situada no contexto do ensino de Ciências, do qual decorrem algumas especificidades.

Pode-se dizer que esse embate entre ser o ensino teórico e ser o ensino prático foi o primeiro e talvez o mais polêmico de toda a história do ensino de Ciências, acabando por gerar e alimentar novas controvérsias, sendo ainda, um debate bastante atual. Nesse sentido, deve-se ter em mente que, na situação de ensino, a forma de articulação do processo de ensinar e aprender reflete várias concepções concernentes aos aspectos que compõem esse complexo processo, como concepção de conhecimento, de realidade, de ciência, de aprendizagem, de currículo. Tais concepções, tanto de ordem epistemológica quanto de ordem pedagógica, quase nunca são explicitadas ou sequer percebidas conscientemente. Mas sem dúvida determinam o teor do ensino praticado.

Assim, quando se fala em ensino teórico, é comum adotar como marco de referência o ensino Tradicional. Dessa forma, alguns aspectos são típicos de um ensino dito teórico:

- O conhecimento é transmitido em geral expositiva e diretamente pelo professor. É ele quem detém a tutela sobre o conhecimento e sobre o processo de aprendizagem desse conhecimento².
- Tal conhecimento transmitido refere-se a conceitos e assuntos consagrados pela Ciência, o chamado acervo cultural (científico ou não) da humanidade. Se são conhecimentos consagrados, então não são passíveis de alterações e podem ser apresentados prontos e acabados. O processo de construção desse conhecimento não é relevante, assim como a realidade, o ambiente no qual ele é gerado. Assim, há cisão entre realidade e conhecimento, negando que o conhecimento, assim como as emoções e as reflexões se dão num espaço situado e datado, com seus específicos fatores intervenientes. Dessa forma, o conhecimento tido como relevante é o abstrato, o universal, o teórico, aquele tomado como ponto de partida e de chegada do processo de ensino, ignorando as suas origens e manifestações – a realidade sócio-ambiental. Percebe-se que a ciência, como norteadora do processo, é a única fonte de conhecimento relevante; outros saberes³, provenientes de outras culturas, como por exemplo a do aluno e a do próprio professor, são nitidamente ignorados.

- Nessas condições, o aluno é levado a ocupar uma posição de passividade, sendo descartadas quaisquer possibilidades de envolvimento significativo, tanto que as atividades por ele realizadas, como por exemplo, exercícios, experimentações e trabalhos fora da sala de aula, não passam de imitações e repetições, no sentido de ilustrar e complementar os conteúdos já vistos, ou mesmo comprová-los. A teoria, portanto, comanda o processo educativo, e a prática subordina-se a ela, decorre dela⁴.
- Existe, portanto, nesse ensino teórico, o primado do conteúdo sobre o método, ou seja, uma enorme quantidade de conhecimentos a serem transmitidos por meio de um principal método - o expositivo (oral ou textual) - apoiado por técnicas diretivo-demonstrativas, ilustrativas ou aplicativas, visando à repetição e memorização.

..... Buscando superar o desgastado modelo Tradicional, excessivamente teórico e diretivo, as primeiras iniciativas de inovação educacional no ensino de Ciências instalam o que ficou conhecido como modelo da Redescoberta. Tomando tal modelo como representante significativo de um ensino prático, definem-se as seguintes características:

- No ensino prático, ocorre uma inversão com relação ao ensino teórico: agora é a vez de a teoria emergir como produto direto da prática. Este teor empiricista dá destaque às ações investigativas desenvolvidas.
- O ensino ser prático significa propiciar a ação, as atividades concretas desenvolvidas pelos próprios alunos, dentro ou fora de sala de aula, principalmente em laboratórios. Há, então, um enorme incremento de técnicas e recursos didáticos numa tentativa de banir dos ambientes de ensino a exposição oral pelos professores, consideradas maçantes e improdutivas. Nesse tipo de ensino, os professores, previamente treinados, tornam-se propositores, orientadores e reguladores das atividades dos alunos.
- Tais atividades, essencialmente experimentais, visam à reconstituição do conhecimento científico, ou seja, os alunos não partem dele, mas tentam chegar a ele, pois, representa o conhecimento seguro e verdadeiro. Assim, a partir da simplificação do processo de produção do conhecimento, o contexto da ciência passa a ser simulado no contexto da aprendizagem. No entanto, devida a essa simplificação, as descobertas científicas simuladas em laboratório não têm compromisso com o contexto histórico original. Adota-se inevitavelmente uma visão reducionista do método científico, sem que se percebam as diferenças. Como as atividades são desenvolvidas em laboratórios, a

realidade, ou o ambiente, ficam distantes e não interferem perceptivelmente no processo. Assim, inadvertidamente caricaturiza-se e mitifica-se a ciência, o método científico e os cientistas.

- Outro aspecto inverso com relação ao ensino teórico é que, no prático, o conteúdo fica subordinado ao método, ou seja, é reduzida a carga de conhecimentos, diminuindo a exaustiva lista de tópicos a serem ensinados em Ciências e criando os temas unificadores. Junto à introdução dos Projetos de Inovação do ensino de Ciências, tanto nacionais quanto internacionais, vem a reboque uma tendência à interdisciplinaridade, mobilizada por tais temas, implementada no âmbito interno das disciplinas, ou ultrapassando as fronteiras curriculares. Tais temas, de caráter sintético, representando as noções essenciais e a própria estrutura do conhecimento de cada área, seriam desenvolvidos a partir de um ampla gama de técnicas didáticas que sustentassem o método experimental em voga. Dessa forma, ocorre uma mudança do método expositivo/memorístico para o ativo/experimental.

No que tange ao ensino de Geologia, são oportunas algumas considerações específicas. É visível a relação entre teoria e prática, representada, por um lado, pelos conhecimentos sistematizados da área, construídos e validados na esfera científica, e, por outro, pelas atividades relacionadas a tais conteúdos, em especial às atividades de campo. Tais atividades têm permeado toda a história do ensino de Geologia; todavia, tal fato não justifica a afirmação de que a esse ensino pôde ser atribuído sempre o caráter prático. Não é a predominância de atividades práticas que nos permitirá atribuir um teor teórico ou prático ao ensino mas, sim, os fundamentos que o sustentam, os objetivos que o norteiam, e a metodologia de ensino que articula as concepções e a prática pedagógica. Mesmo assim, há o consenso acerca da importância das atividades de campo no ensino de Geologia, tanto que chegam a ser consideradas insubstituíveis, e do importante papel pedagógico que desempenham no auxílio da compreensão da realidade. Contudo, seu valor, assim como o teor do ensino na qual as atividades estão inseridas, somente será definido em consonância com as concepções acerca de ensino, de ciência geológica, de ambiente, de sociedade que as estruturam.

Sendo assim, as atividades realizadas em campo podem ser classificadas⁵ em quatro tipos. O primeiro se refere às atividades ilustrativas, ou seja, aquelas que visam à ilustração

de conceitos anteriormente abordados em sala de aula. O segundo tipo relaciona-se às atividades motivadoras, ou seja, aquelas que se atêm à função de incentivar o aluno para conhecer determinado assunto. Ambos os tipos de atividades de campo, em especial e explicitamente as ilustrativas, apresentam coerência com o ensino Tradicional, na medida em que o conhecimento teórico é exposto diretamente e a atividade de campo imita, repete, ilustra e complementa os conceitos anteriores. A prática, portanto, subordina-se à teoria, decorre dela.

O terceiro tipo de atividade de campo é classificada como aplicativa, também chamada de treinamento, e consiste no exercício de técnicas e métodos geológicos anteriormente aprendidos. Nesse tipo de atividade, ocorre uma inversão quanto ao teor da prática: agora, a ação do aluno prevalece no sentido de reconstituir e chegar ao conhecimento científico. O último tipo de atividade de campo consiste na geração de problemas, ou seja, atividades baseadas na investigação da realidade por parte do aluno, em que ele realiza uma problematização relevante e busca as soluções. Aí percebe-se um salto qualitativo na medida em que não há priorização de nenhum dos dois pólos (teoria ou prática) e sim, uma parceria entre eles.

Nos quatro tipos de atividades de campo, independente de suas aproximações com determinados modelos de ensino, é perceptível a presença de dois graus⁶ de um processo único de conhecimento, processo esse unido pela base prática proporcionada pelas atividades citadas. Em campo, primeiramente são desenvolvidas observações dos aspectos exteriores dos materiais, das feições isoladas dos fenômenos da natureza e de suas relações externas. Essa ação consiste no grau de percepção sensível do meio, ou seja, baseada em sensações e representações em que não há elaboração de conceitos profundos nem de conclusões lógicas. Com a continuação da atividade prática de campo e da repetição das observações começa-se a produzir um salto qualitativo na consciência e no processo de conhecimento, com o aparecimento de conceitos que captam a essência dos fenômenos em conjunto. Chega-se a conclusões lógicas e ao grau do conhecimento racional, em que os fenômenos são abordados por inteiro, assim como sua essência e as ligações internas.

A presença desses dois graus distintos do processo de conhecimento não significa que a função ativa desse conhecimento se restringe ao salto do sensível ao racional, mas sim a presença integrada deles, em que, pela prática, chega-se ao conhecimento e,

igualmente, pela prática, este é confirmado e desenvolvido. Passa-se ativamente do conhecimento sensível ao conhecimento racional o qual funciona como guia de retorno à prática. Em se tratando do ensino de Ciências, e aí incluído o ensino da Geologia, aqueles dois tipos de ensino sucintamente descritos - teórico e prático - podem ser caracterizados como bastante distintos e mesmo opostos, contudo, apenas aparentemente. É claro que as decisões e operacionalizações de cada um, na situação de ensino, são diferentes, mas, em uma análise mais apurada, percebe-se que alguns pontos importantes, sobretudo por serem pontos de sustentação, são convergentes. Por exemplo, tanto o ensino teórico quanto o prático acabam por recair em intensa diretividade, sempre visando à rígida formalização de conceitos sob a ótica da ciência. Por sua vez, esse conhecimento científico, em ambos os modelos, ora apresentado como um produto pronto, ora apresentado mesmo que simplificado como resultante de um processo, acaba mitificado em ambos os modelos, visto que se apresenta sempre descontextualizado ambiental, histórica e socialmente.

Essas constatações - que tanto o ensino teórico quanto o prático na verdade não são tão diferentes assim - não são perceptíveis senão pela análise de seus desenvolvimentos concretos na situação de ensino. Assim, é possível caracterizar objetivamente o ensino de teor teórico e o ensino de teor prático. Contudo, quando o presente trabalho ressalta que, nas controvérsias selecionadas, o pólo à esquerda representa o tradicional, o obsoleto, e o pólo à direita representa o inovador, o moderno e promissor, na verdade essa primeira controvérsia adotada já rompe, em parte, com essa premissa. Na história do ensino de Ciências, o ensino teórico, sim, era tido com algo ultrapassado, que deveria ser inovado. Daí o modelo que imediatamente o sucedeu, o modelo da Redescoberta, alardeando um ensino mais prático, foi no tempo de sua implementação e operacionalização, tido como moderno e inovador.

Se a história parasse por aí, a constatação a que se chegou (pólo esquerdo tradicional, pólo direito inovador) estaria perfeita. Todavia, a evolução da sociedade e, em consequência a do ensino e da educação, em vista de novas demandas históricas, imprimiu novos rumos a essa discussão. Hoje, mesmo reconhecendo as várias possibilidades e profundidades de inovação, admite-se que radicalmente inovador é tudo o que rompe com os modelos que antecederam aos meados da década de 80. Assim, inovador é o que

contesta/rompe, tanto com o ensino exclusiva ou predominantemente teórico, tanto com o ensino exclusiva ou predominantemente prático, mesmo porque esse modelo alardeado como prático não deixava de ter um fundo eminentemente teórico, já que se direcionava para a formulação sistematizada e rigorosa do conhecimento científico.

Dessa forma, atualmente admite-se que o segundo pólo – ensino prático – é o pólo inovador se a palavra prática adquirir um sentido diferente daquele da década de 60, ou seja, se a palavra prática for entendida como *práxis*. O termo *práxis*⁶, aqui, é entendido como a unidade indissolúvel entre teoria e prática, mas, ao mesmo tempo, a contraposição e negação das duas instâncias enquanto elementos mutuamente independentes. A *práxis* constitui-se em uma atividade teórico-prática concreta, que possui um lado ideal e um lado material, em que um não existe sem o outro.

No ensino de Ciências, as propostas formuladas a partir da década de 80 aproximam-se desta perspectiva e são, pois, tomadas como referenciais de inovação. Nesse contexto, as atividades ditas teóricas, como as aulas expositivas, palestras, textos, estudos dirigidos e discussões não existem isolados das atividades ditas práticas, como as excursões, os trabalhos realizados por alunos, as experimentações. Entretanto, essa convivência não implica em supremacia de uma ou outra mas, sim, em mútua retroalimentação. Ambas, ainda, também acabam não existindo isoladas do ambiente no qual os fenômenos ocorrem, e dos quais tratam tanto as atividades teóricas quanto as práticas. Essa interação, decorrente das bases que sustentam o processo de ensino, organiza não apenas sua instância didático-pedagógica, mas, principal e primeiramente, as bases que fundamentam o ensino: as concepções filosóficas, epistemológicas, políticas e sociais.

Assim, na situação pedagógica concreta, o ensino radicalmente inovador, aquele que desenvolve a *práxis*, busca a construção do conhecimento por alunos e professores a partir do aproveitamento das mais variadas formas de cultura, da ciência ao cotidiano dos envolvidos, assimilando concepções prévias e vivências. Isso requer a incorporação do ambiente em toda sua complexidade, e, para tanto, todas as áreas do conhecimento passam a atuar integradas. Estes novos encaminhamentos, aqui localizados no interior da controvérsia *ensino teórico x ensino prático*, foram intensamente vividos durante a história mais recente do ensino de Ciências, constituindo-se em uma razão a mais, no presente trabalho, para auxiliar a análise.

5.3.2 DESCONSIDERAÇÃO X VALORIZAÇÃO DO COTIDIANO DO ALUNO

Esta segunda controvérsia identificada por AMARAL (1998) e adotada como referencial para o presente trabalho, em grande parte emerge da controvérsia definida anteriormente. A busca por um ensino que articulasse de forma efetiva as instâncias teórica e prática acaba por redefinir vários outros aspectos do processo educativo. Em se tratando do ensino de Geociências, a possibilidade de melhoria no ensino-aprendizagem dependeria de um novo posicionamento a respeito da carga de conhecimentos trazidos para o ambiente escolar pelos alunos. A forma de considerá-los e aproveitá-los poderia colaborar para um ensino mais crítico e contextualizado.

Sendo assim, consideram-se como conhecimentos cotidianos aqueles construídos e incorporados na ação, no movimento do dia-a-dia, que são definidos por determinadas condições de produção, dentre as quais está o confronto constante entre diferentes culturas. Os saberes cotidianos estão pautados na realidade, que por sua vez é marcada por ações coletivas envolvidas por ideologias e lutas de poder, que requerem das pessoas posicionamentos imediatos.

Assim, a velocidade dos acontecimentos cotidianos, na medida em que exige prontas respostas – a todo instante, incessantemente – faz com que as pessoas desenvolvam saberes, habilidades, interpretações, reações; enfim, desenvolvam uma cultura que é diferente da cultura escolar e é diferente da cultura científica. Culturas diferentes, contudo não isoladas uma das outras, já que a realidade na qual elas se desenvolvem é uma só.

Pode-se dizer que cada um dos modelos clássicos do ensino de Ciências se posiciona, dado o contexto histórico em que se desenvolve, em um ou outro pólo da controvérsia. Assim, vislumbram-se as seguintes possibilidades:

- A desconsideração do cotidiano ocorre em duas situações: a primeira, quando o processo de ensino é pautado pelo conhecimento científico, sendo ele o ponto de partida e o ponto de chegada do trabalho educativo. Nessa perspectiva, a Ciência, enquanto fonte de saber verdadeiro e inquestionável, além de ser apresentada pronta e acabada, termina por negar espaço a quaisquer outros tipos de cultura com as quais alunos e professores têm contato cotidiano. Essa primeira forma de trabalho com o cotidiano, ou melhor, essa total ausência de atenção a ele é uma atitude típica apenas do antigo ensino

Tradicional. Os modelos de ensino que o sucederam imprimiram um novo tom à questão, sem, contudo, alterá-la significativamente.

- Recaímos numa segunda possibilidade de posicionamento perante os saberes cotidianos, em que eles deixam de ser completamente ignorados e passam a ser levados em conta, apesar de pouco valorizados. Participam do processo de ensino, funcionando como ponto de partida da aprendizagem, como fator motivador, mas não operam enquanto elemento real de geração de novas formas de saber. Os conhecimentos cotidianos também podem ser utilizados apenas para exemplificar e para aplicar aquele considerado realmente importante e que todos os alunos precisam atingir: o conhecimento científico. As experiências e vivências, as interpretações e os saberes cotidianos de alunos e professores, nessa perspectiva, podem ser, portanto, levados em consideração, mas acabam operando no sentido de somente motivar a aprendizagem e/ou de tornar mais claro o conceito trabalhado, portanto mais real e útil. Essa forma de inserir o cotidiano no processo de ensino foi admitida pelos primeiros modelos renovadores do ensino de Ciências, no entanto também foi implementada em situações de ensino tipicamente tradicionais, já que não há contradição, uma vez que os conhecimentos científicos, mesmo com a presença desses outros saberes, em ambos os casos, não perdem a hegemonia.
- A legítima valorização do cotidiano do aluno no processo escolar ocorre quando ele, mais que constituir-se como ponto de partida ou de chegada da aprendizagem, é incorporado a esse processo como um todo. Nessa perspectiva, o conhecimento cotidiano, gerado pela vivência, pela percepção e pela concepção dos fenômenos do dia-a-dia, enquanto parte da realidade ambiental, também é incorporado ao conhecimento formal visado na situação de ensino, pois adquire, no contexto pedagógico, status equivalente ao conhecimento científico. Isso é possível na medida em que a ciência perde a supremacia e todas as formas de cultura são assumidas como igualmente relevantes. O cotidiano, assim, encarado como parte da realidade ambiental e como saber necessário para a compreensão do mundo, também é incorporado às atividades do ensino de Ciências. Segundo essa ótica, o conhecimento cotidiano é tomado como conteúdo escolar e também como forma de abstração da realidade. Então, tal realidade não pode mais aparecer na situação de ensino apenas sob as perspectivas

motivadora, utilitarista, ou meramente preservacionista. A inserção da realidade cotidiana permite a modificação na forma de encarar e trabalhar a natureza, em que a ótica ecológico-biológica cede espaço para a visão ambiental, que é, ao mesmo tempo, física e social. Se as vivências cotidianas passam a ser relevantes, então o estudo do ambiente começa a focar fenômenos também locais, que são mais significativos para os alunos. Porém, da mesma forma em que o cotidiano é tomada em sua complexidade, assim também se faz com o ambiente. O estudo dos fenômenos locais ou regionais não se encerram em si mesmo, mas são articulados com os acontecimentos da realidade como um todo, envolvendo, por consequência, suas várias escalas espaço-temporais de manifestação e as várias áreas do conhecimento. Esse posicionamento perante a inserção do cotidiano e todas as suas dimensões de forma orgânica ao processo de construção do conhecimento no espaço escolar é uma iniciativa recente, presente apenas nos modelos de ensino crítico configurados a partir da década de 80.

A ampla valorização do cotidiano do aluno, em suas múltiplas manifestações, assenta-se no reconhecimento de alguns aspectos: o fato de que os saberes e habilidades intelectuais prévios dos alunos determinam os rumos e os frutos da aprendizagem; a etapa de desenvolvimento da inteligência do aluno está condicionado não só pela idade, mas também pelo contexto sociocultural em que vive e pelas relações estabelecidas no ambiente escolar entre os alunos e entre estes e os professores; a educação deve promover a aproximação entre o senso comum e o conhecimento científico, em busca de uma forma de articulação entre a verdade social e a científica; as partes e o todo da realidade estão integradas em uma relação dialética; portanto, deve haver a indissociabilidade entre conhecimento e realidade.

Tomando como referenciais básicos tais aspectos, o cotidiano do aluno passa a ser um elemento fundamental na seleção e estruturação dos conteúdos e dos métodos do ensino. Coerentes com uma nova visão de mundo, os princípios citados estruturam uma nova concepção de metodologia de ensino e condicionam uma nova forma de encarar a problema da padronização curricular e exigem um papel ativo e criativo do professor na aplicação / construção de propostas de ensino, além de interferirem substancialmente na questão da multi e interdisciplinaridade curricular.

Em se tratando das questões do cotidiano no ensino, o conteúdo geológico possui algumas peculiaridades, em especial ao tratar do papel desempenhado pela realidade geológica local e regional na aprendizagem e construção de conceitos gerais da Geologia. Na esfera local, onde se manifestam os conhecimentos cotidianos, pode-se trabalhar aspectos concretos da realidade ambiental, partindo dos fenômenos vividos e percebidos pelos alunos para o alcance de saberes abstratamente concebidos.

5.3.3 MULTIDISCIPLINARIDADE X INTERDISCIPLINARIDADE CURRICULAR

Assim como o anterior, o embate entre multidisciplinaridade e interdisciplinaridade também emerge da discussão sobre a relação teoria e prática no ensino. Na medida em que o ensino considerado inovador é aquele que articula dialeticamente a relação teoria-prática, somente faz sentido trabalhar o conhecimento, em sala de aula, a partir de seus diversos aspectos constitutivos, e não somente a partir daqueles imediata e explicitamente envolvidos. Além do que, implica em incorporar o ambiente em todas as suas dimensões, consideradas integradamente.

Em Ciências, tais idéias ganharam espaço a partir da década de 80, vinculadas às novas demandas históricas e às reformulações, causadas por tais demandas, das concepções de mundo, de conhecimento, de ciência, de ambiente e de educação.

No tocante à subcategoria em foco, as principais características de um ensino multidisciplinar são:

- A multidisciplinaridade tem como berço a tradição positivista, fundada em determinadas bases filosófico-epistemológicas e político-ideológicas, que fragmentam a realidade em compartimentos e isola em estudos específicos os seus variados componentes e fenômenos.
- Esse artifício do pensamento humano, que originalmente desmembrou o conhecimento no âmbito da ciência, é repassado para a esfera educacional. Assim, no currículo escolar, as várias disciplinas se tornam responsáveis por determinados segmentos do conhecimento erudito, e não raras vezes apresentam-se desarticuladas até mesmo dentro de uma mesma área do conhecimento, como é o caso das Ciências Físicas e Naturais. A

reboque, a formação dos professores também é influenciada pela especialização e organização multidisciplinar do conhecimento.

- A multidisciplinaridade curricular encontra-se organizada em disciplinas que apenas convivem em desenvolvimento concomitante ou sucessivo, sem qualquer mútua articulação.

Sendo assim, a estruturação do ensino Tradicional como um todo encerra a chamada multidisciplinaridade. Essa forma de tratamento dos conteúdos os enclausura em disciplinas dotadas de especificidade em determinado campo de conhecimento sobre a realidade, estando tais disciplinas justapostas horizontal e verticalmente no currículo escolar.

Em contraposição à fragmentação e especialização imposta pelos estudos tipicamente multidisciplinares, a partir da década de 60, começa-se a falar com mais frequência em articulação/integração do conhecimento. O constante movimento de agir e refletir sobre as ações praticadas, impulsionado por exigências históricas constantemente alteradas, faz emergir a multidisciplinaridade articulada, ou seja, uma transição para a interdisciplinaridade, em que vários ramos do conhecimento colaboram, sem perder sua identidade, para a elucidação de determinada problemática.

Em seguida, aparecem tímidos esforços em integrar saberes, inicialmente dentro de determinados campos amplos do conhecimento. É o caso dos temas unificadores introduzidos no bojo das inovações no ensino de Ciências Físicas e Naturais, nas décadas de 60 e 70, aliadas ao modelo da Redescoberta. A perspectiva interdisciplinar, aos poucos, vai se transformando em um dos principais alvos da educação escolar, agora intensamente discutidos e amplamente fundamentados de acordo com as mais modernas teorias sobre o conhecimento, sobre ensino, sobre ambiente e sobre sociedade.

Este posicionamento está fundado na percepção de que a realidade, com todos os componentes e fenômenos que a compõem, não possui uma só natureza – física, química, biológica, geológica ou social etc – mas é fruto da interação dessas múltiplas dimensões. Além disso, os fenômenos ambientais não ocorrem isoladamente, mas interagem uns com os outros e se integram nas diversas escalas espaço-temporais. Portanto, tratá-los de forma unidimensional e/ou isolada consistiria em reducionismo.

A ciência, durante grande parte de sua história, agiu assim e acabou por fazer todos acreditarem que ela consiste em um conhecimento uno, baseado numa só realidade. A

educação escolar, também por muito tempo, inclusive ainda hoje, desenvolveu-se segundo caminhos compartimentados, com o objetivo de preparar ora futuros cientistas, ora técnicos, ora intelectuais.

Todavia, tem-se disseminado cada vez mais a idéia de que é função da escola formar futuros cidadãos, que possam compreender o mundo em sua total complexidade. Para esse fim, os estudos interdisciplinares são incontestavelmente relevantes, ou mesmo indispensáveis. Isto porque esse certamente é o caminho mais fácil para a aprendizagem, já que a criança na escola básica tende a ver o mundo de forma sincrética, e todo cidadão, relaciona-se de forma naturalmente interdisciplinar com a sua realidade cotidiana.

Assim, se o currículo escolar, em senso amplo, conseguir construir o conhecimento sobre o mundo de forma articulada e considerando as interações entre a esfera cognitiva e o meio físico-social, ele estará em consonância com o movimento intelectual dos alunos e do cidadão em geral.

Tais considerações ratificam e articulam-se a um aspecto tratado na controvérsia anterior: se o conhecimento da realidade, do qual faz parte o cotidiano do aluno, deve ser tomado a partir de sua totalidade, e se essa totalidade só poderá ser efetivamente captada a partir de estudos interdisciplinares, então tal realidade, ou o ambiente, não mais pode ser encarado sob a ótica meramente ecológica.

Em uma perspectiva radical, os estudos interdisciplinares reestruturam a visão do ambiente, que passa a ser abordado também segundo a sua totalidade, envolvendo fenômenos não só de ordem física, química, biológica, geológica, mas também social, econômica, política, cultural, ultrapassando a mera interdisciplinaridade interna das Ciências Físicas e Naturais e articulando-a às Ciências Humanas e Sociais.

Todavia, segundo AMARAL(1993), a interdisciplinaridade possui diferentes configurações no âmbito educacional, que refletem seus diversos graus de radicalidade. Essas configurações não se atrelam rígida e necessariamente a este ou aquele modelo de ensino, embora a seqüência que se segue corresponda à tendência de desenvolvimento histórico do ensino de Ciências:

- As disciplinas mantêm suas plenas individualidades, intercomunicando-se pela ênfase no desenvolvimento do método científico.

- As disciplinas mantêm suas individualidades, porém estruturam os conteúdos em torno dos conceitos básicos da Ciência.
- As disciplinas mantêm suas individualidades, mas estudam simultaneamente um mesmo fenômeno segundo seus diferentes pontos de vista, exercendo a chamada multidisciplinaridade articulada.
- As disciplinas mantêm suas individualidades, todavia ultrapassam suas fronteiras de maneira a abranger outras dimensões e conexões externas dos fenômenos estudados.
- Finalmente, no tipo de interdisciplinaridade mais complexa, e portanto, completa, as disciplinas diluem total ou parcialmente suas fronteiras formais, tomando a realidade em sua plenitude como referência de partida e chegada para seus estudos.

Em se tratando de multidisciplinaridade versus interdisciplinaridade no ensino, a Geologia também apresenta particularidades interessantes, considerando-se seu potencial gerador e unificador de conhecimentos no cenário do ensino de Ciências Físicas e Naturais. A primeira dessas particularidades refere-se à sua condição tradicionalmente isolada no contexto curricular, também, isolado, das demais áreas de conhecimento que integram as Ciências Físicas e Naturais.

A segunda é que, tratada no âmbito das Geociências, como uma entre as várias Ciências da Terra, favorece uma interdisciplinaridade parcial no interior do ensino de Ciências. Por último, tomada em sua perspectiva de ciência histórica da natureza, pode-se constituir em um ponto de vista integrador das manifestações físicas, químicas e biológicas no decorrer do tempo geológico.

A despeito de seu potencial integrador, para GIJÓN (1988), na prática interdisciplinar escolar, a Geologia está relegada a papéis secundários, perdendo espaço tanto, por exemplo, para a Física, quanto para a Química, seja pela baixa proporção de geólogos entre os professores de Ciências, seja pela pouca investigação em Didática da Geologia em comparação com as experiências de outras disciplinas.

Para o autor, nos níveis básicos de ensino, em se tratando de estudos interdisciplinares, são os estudos do meio os que se destacam perante os demais, mas a Geologia, ainda que explicitado e conhecido seu caráter integrador e globalizante, ainda é, majoritariamente, tratada de forma disciplinar, especializada e desvinculada de relações com outros elementos do espaço.

Sendo assim, a realidade do ensino da temática geológica distancia-se de suas potencializadas.

Todos os elementos e recursos do ambiente formam parte de um completo sistema de ciclos biológicos e geológicos, de modo que qualquer estudo do meio é um problema interdisciplinar, em que particularmente a Geologia oferece uma base essencial sobre a qual se pode estruturar tal estudo. (GIJÓN, 1988)

Portanto, os conceitos e interpretações geológicas, tendo em vista a visão dinâmica da realidade oferecida por essa ciência, são naturalmente necessários para a compreensão global de qualquer área que se deseja estudar, independentemente de a ênfase recair sobre aspectos naturais, humanos ou econômicos.

NOTAS DO CAPÍTULO 5

¹ A primeira divulgação desse estudo ocorreu no Capítulo 6 da obra *Ensino de Ciências no 1º Grau*, elaborado pelo autor em parceria com FRACALANZA e GOUVEIA, cuja 1ª edição data de 1986, pela Ed. Abril. De lá para cá, o autor atualizou e aperfeiçoou esse seu sistema classificatório apresentando-o em outros trabalhos, como AMARAL (1995b) e AMARAL (1998a).

² Para PENIN (1997), o termo conhecimento refere-se às formulações consideradas válidas pela epistemologia, ou seja, conhecimentos formulados com base no método científico, organizado em forma de conceitos, proposições e teorias bem definidos que, na esfera escolar, estão organizados por diferentes disciplinas. Mesmo conhecendo tais discussões que cercam a questão do significado do termo conhecimento, na presente pesquisa isso não será levado em consideração, e, dessa forma, o termo *conhecimento* será utilizado indiscriminadamente, seja para fazer referência ao conhecimento científico, seja para o cultural, o escolar, o cotidiano...

³ Novamente deve-se mencionar PENIN (1997) para lembrar a corrente definição do que são os chamados saberes: aqueles que não alcançam os limites da cientificidade ou dos rigores avaliativos, como normas de verificação e coerência da epistemologia. Os chamados saberes, também admitidos como saber cotidiano, leigo, tradicional ou empírico, são identificados e construídos pelas pessoas em seu dia-a-dia, nos embates das práticas sociais. Da mesma forma como foi adotado para o termo *conhecimento*, a despeito dessa discussão presente na literatura educacional, ao nos referirmos a *saber*, não o estaremos restringindo ao cotidiano ou leigo. Seu uso também será indiscriminado no texto. Assim, os termos *conhecimento* e *saber* constituem sinônimos nesta pesquisa específica.

⁴ Não estamos, com essa afirmação, negando o corrente fato de, por exemplo, em algumas Licenciaturas, a teoria e a prática caminharem paralelas e independentes no transcorrer do curso, mas sim, tentando mostrar que, comumente, a prática subordina-se à teoria, e mesmo quando isso não ocorre explicitamente, percebe-se o comando da teoria, na medida em que o objetivo das atividades centram-se na formalização de conceitos.

⁵ Classificação apresentada originalmente por CAMPANHA e CARNEIRO (1979).

⁶ Discussão desenvolvida por CARNEIRO; CUNHA e CAMPANHA (1993), no artigo intitulado *A Teoria e a Prática em Geologia e o Eterno Retorno*.

⁶ Essa discussão pode ser encontrada, entre outras, na obra *Filosofia da Práxis*, VAZQUES (1997).



PARTE III

**ANÁLISE DO PROJETO DE MELHORIA DO
ENSINO DOS CONTEÚDOS GEOLÓGICOS**



No intuito de se desvendar qual concepção de ensino/metodologia de ensino estruturou o trabalho realizado na cidade de Uberlândia durante os anos de 1994 a 1997, para, a partir dessa concepção, discutir o teor da melhoria de ensino veiculada, foi construído um arcabouço teórico sob o qual a análise irá desenrolar-se.

Não obstante, o processo que se segue percorrerá o caminho inverso da construção do quadro teórico: primeiro, os dados serão analisados segundo cada uma das subcategorias definidas; a partir da análise descritiva e discussão desenvolvida, será feita a interpretação e associação com os modelos históricos do ensino de Ciências, e, finalmente, será extraída a concepção de metodologia de ensino embutida no Projeto, e configurado o teor da inovação pretendida por aquele trabalho.

Vale dizer, como já foi apontado em capítulo anterior, que, além da memória da autora do presente trabalho, então participante do referido Projeto em questão na condição de monitora, concretamente há à disposição, como principais fontes de dados para a pesquisa, um total de cinco Relatórios de Atividades de teor descritivo-analítico por ela elaborados e aprovados pelo orientador do Projeto.

Esses documentos revelam três aspectos importantes para a presente pesquisa: descrevem as diversas ações desenvolvidas; contêm os recursos didáticos de parte dessas ações (roteiros de palestras, de atividades dentro do Museu de Minerais e Rochas, esquemas de atividades em campo, questionários etc) e contêm as impressões pessoais da autora dos documentos, as interpretações das ações desenvolvidas.

Dessa forma, para a realização da análise dessa experiência, são tomados esses documentos em seqüência cronológica, e discutidos sob a ótica de cada uma das subcategorias definidas. Outros materiais interessantes para a análise serão apresentados circunstancialmente no decorrer do texto.

Entretanto, antes de o leitor iniciar a leitura desta Parte, acreditamos ser necessária a antecipação do procedimento utilizado no desenvolvimento da análise dos documentos.

No que tange à análise do Projeto sob a ótica da primeira subcategoria, ou seja, a discussão acerca do caráter teórico ou prático do ensino, foram estabelecidas duas subdivisões relativas aos tempos e temas do Projeto em questão. Isso quer dizer que tal subcategorias foi analisada de acordo com os períodos de desenvolvimento do trabalho, totalizando cinco etapas (relacionadas aos cinco Relatórios) com duração de seis meses (1º,

2º, 4º e 5º Relatórios) e um ano (3º Relatório) e tais tempos foram organizados segundo as atividades de destaque em cada período (temas).

Quanto à análise dos materiais por intermédio da segunda e terceira subcategorias, referentes, respectivamente, à questão da inserção ou não do cotidiano de alunos e professores no processo de ensino estabelecido pelo Projeto e à questão do teor multi ou interdisciplinar presente nesse trabalho, o procedimento sofreu a seguinte alteração: como, na subcategoria anterior, a experiência já havia sido exaustivamente descrita, optou-se por não recorrer aos tempos e, sim, somente aos temas presentes no Projeto. Dessa maneira, foram agrupadas as atividades mais significativas ocorridas durante todo o período de desenvolvimento do trabalho, e, sem recorrer explicitamente a cada um dos cinco Relatórios de Atividades, tais grupos de atividades foram avaliadas pela ótica das citadas subcategorias.

Ainda é importante ressaltar dois aspectos. A análise da primeira subcategoria, em especial, é um tanto mais extensa que das outras duas, visto que nela estão embutidas minúcias de descrições e discussões que são aproveitadas direta ou indiretamente nas outras subcategorias.

Em segundo lugar, vale chamar a atenção para o fato de não haver necessariamente um padrão na definição das atividades ou temas, ou seja, elas aparecem no texto à medida que se fazem presentes no Projeto. Sendo assim, algumas atividades apresentadas, por exemplo, no terceiro relatório, podem não estar presentes no primeiro. Esse caráter assistemático é, porém, coerente com o Projeto analisado.

CAPÍTULO 6

O PROJETO DE ENSINO E A QUESTÃO DA RELAÇÃO TEORIA-PRÁTICA

6.1. 1º RELATÓRIO DE ATIVIDADES: PALAVRAS INICIAIS SOBRE A RELAÇÃO TEORIA-PRÁTICA

Se é verdade que a discussão acerca do caráter do ensino - ora prático, ora teórico - é antiga e visivelmente presente em todas as áreas do conhecimento, isso se confirma logo ao primeiro olhar lançado sobre os documentos que retratam a experiência de Uberlândia. O **primeiro Relatório** produzido, referente ao período de julho de 1994 a janeiro de 1995, meses iniciais de trabalho do Projeto, logo no princípio alardeia a preocupação com esse aspecto do ensino.

O relatório introduz comentários sobre aspectos falhos do processo de ensino-aprendizagem citando a má formação dos professores, o desinteresse dos alunos, a falta de conexão no tratamento dos assuntos referentes às Geociências no ensino básico, e a defasagem entre as proposições teóricas oficiais e a implementação na realidade escolar.

Tais considerações, em parte, permitem-nos reconhecer os primeiros sinais de preocupação com a relação entre teoria e prática no ensino. Resta saber o que significavam, a partir das ações desenvolvidas naquele contexto, tais termos e tal relação.

Antes do contato direto com professores e alunos, houve a preocupação, primeiramente, em estudar os assuntos geológicos e as principais questões ligadas ao seu ensino. Procurou-se, também, conhecer os espaços e recursos adequados e disponíveis ao trabalho, ou seja, o Museu de Minerais e Rochas e Laboratórios do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia.

A partir daí, foram realizadas visitas a várias escolas da rede pública e privada da cidade para se apresentar a proposta de trabalho e conhecer o tratamento dispensado aos assuntos geológicos – os livros adotados, os métodos utilizados e a infra-estrutura existente.

Somente a partir desta etapa de reconhecimento do terreno de atuação é que seriam iniciadas as atividades do Projeto.

Naqueles primeiros meses, um total de nove escolas participaram do Projeto, com níveis diferenciados de envolvimento. Em linhas gerais, as ações efetivaram-se em dois espaços: no Museu de Minerais e Rochas e nas próprias escolas.

A partir dos relatos e reflexões acerca das atividades desenvolvidas nesses dois espaços, é que será possível investigar com maior clareza a concepção de teoria, de prática e da relação entre essas duas instâncias, então estabelecidas.

6.1.1. ATIVIDADES NO MUSEU DE MINERAIS E ROCHAS E NAS ESCOLAS DA REDE

O Museu prestou-se basicamente à função de sediar e oferecer a infra-estrutura para a produção de atividades com a rede escolar, em especial os trabalhos escolares de alunos, direcionados para a aprendizagem dos conteúdos geológicos.

A orientação oferecida aos alunos que deveriam produzir trabalhos voltados para as chamadas Feiras de Ciências referia-se à confecção da parte “teórica” da “pesquisa”, disponibilizando-lhes a pequena Biblioteca do Museu, aliada ao acervo da Biblioteca Central da própria Universidade.

Em seguida, desenvolvia-se a orientação da parte “prática”, disponibilizando as amostras da reserva técnica do Museu. Concomitantemente ao apoio oferecido aos alunos, no Museu também se desenvolveu a seguinte dinâmica junto às escolas que visitavam aquele espaço: palestras, apresentação de filmes e slides e visita ao acervo exposto.

Com relação às atividades desenvolvidas nas escolas que se engajaram no Projeto, poucas distinções ocorreram em comparação à dinâmica desenvolvida no Museu: realizaram-se orientações de trabalhos para Feiras de Ciências, aulas do tipo palestras, projeção de slides e exposição de rochas e minerais levadas do Museu. Quando a escola já possuía um acervo desses materiais, ele era catalogado e classificado e, no caso de sua inexistência, algumas amostras eram doadas da Reserva Técnica do Museu da UFU.

6.1.2. PRIMEIROS INDÍCIOS ACERCA DA TEORIA E DA PRÁTICA NO PROJETO ANALISADO

Pelo fato de aqueles serem os primeiros meses de contato com o público escolar, as atividades desenvolvidas não adquiriram complexidade e extensão suficientes que justificassem uma análise pormenorizada para cada tipo de atividade. Sendo assim, as reflexões seguintes discutem de forma integrada os temas trabalhados nesse primeiro tempo do Projeto – julho de 1994 a janeiro de 1995. Dessa forma, essa sucinta apresentação das ações desenvolvidas nos primeiros meses de trabalho junto ao Projeto de Melhoria do Ensino, e que seriam constantes durante todo o trabalho, já fornece alguns indícios para a análise da concepção sobre a teoria e a prática. Pela própria definição do objetivo do Projeto – trabalhar junto a professores *informando e oferecendo recursos* em busca da melhoria do ensino - fica clara a preocupação tanto com os conteúdos quanto com recursos didáticos no ensino dos assuntos geológicos.

Não existe a pretensão de se modificar os programas das escolas ... e sim melhorá-los no que diz respeito, principalmente, aos recursos didáticos, visto que os professores raramente possuem mecanismos específicos, alternativos e enriquecedores de suas aulas. Restringem-se às aulas expositivas, onde os recursos são o quadro-negro, giz e livro. (LOPES, 1995:02)¹

A crítica recai, visivelmente, sobre o modelo de ensino Tradicional marcado pela exposição oral do professor, apoiada por poucos recursos, tão somente aqueles que reforçam a verbalização e visam à memorização, ou, nas palavras de AMARAL (1998a: 213), um ensino (...) *em que a teoria é a grande norteadora da prática e os conhecimentos científicos são neutros, verdadeiros e definitivos, justificando sua transmissão...*

Há indícios, pois, de que o Projeto viria romper com esse modelo. A ruptura, ao que parece, enveredaria por alterações de cunho técnico.

As escolas não possuem recursos didáticos adequados que tornem as aulas interessantes ... falta de local adequado para serem guardados os materiais e realizadas as aulas práticas, sendo estas imprescindíveis ao entendimento dos conteúdos de cunho geológico ... raros os colégios que possuem uma sala própria para as sessões de vídeo e slide, nem tão pouco (sic) os aparelhos para essas atividades". (LOPES, 1995:25)

Detectando tais carências e acreditando piamente que a melhoria do ensino implicaria em sua superação, o Projeto alardeia alguns bons frutos colhidos no curto espaço de tempo até então decorrido:

Na maioria dos estabelecimentos de ensino, alunos e professores, com o auxílio da Universidade, viabilizaram a montagem do acervo de minerais e rochas através de suas coletas e doações. A existência desse acervo é essencial no ensino de Geologia ... além do acervo, o projeto possibilitou aos professores e aos alunos tomarem conhecimento de outros recursos didáticos ... como filmes e slides ... várias escolas ... souberam que a Universidade ... é uma instituição aberta e provida de recursos, como o Museu de Minerais e Rochas e sua Reserva Técnica, assim como o Laboratório de Geologia ... (LOPES, 1995:22)

Excessiva valorização dos recursos didáticos - essa é a marca do trabalho até aquele momento. Todavia, por trás disso escondem-se posições sobre ensino e sobre ciência importantes de serem pensadas.

Nota-se, nitidamente, que a intenção de ruptura com o ensino Tradicional passa pela revisão de seu método único - a exposição (tanto que os recursos e técnicas de ensino ganham evidência). Porém, algumas das novas técnicas e dos novos recursos, senão todos, consistiam em meros reforços ao caráter expositivo típico do ensino Tradicional. Sendo assim, a operacionalização do processo de ensino ganhava, apenas aparentemente, novos moldes. O método expositivo, além de permanecer em evidência, já que palestras eram ministradas, passa a ser incrementado por um rol de várias outras técnicas: sessões de vídeos e slides; trabalhos realizados por alunos; visitas ao Museu; confecção de acervos. No entanto, algumas dessas técnicas, como é o caso das sessões de vídeos e slides, confirmam o caráter expositivo, ou seja, esse novo cenário acaba por apresentar um mesmo fundo: o reinado dos conhecimentos científicos.

Ao que parece, naquela época, o Projeto difundia a conhecida imagem *espontânea* do ensino, que FURIÓ e GIL-PEREZ (1989) definem como sendo aquele ensino concebido enquanto algo essencialmente simples, para o qual basta um bom domínio da matéria, por parte do professor, algo de prática e alguns complementos psicopedagógicos.

No Projeto em questão, a Ciência era exaltada, seja nas exposições orais, em que o papel do professor como divulgador do conhecimento científico é assumido pelos implementadores do Projeto, seja nas explicações sobre o acervo exposto do Museu de

Minerais e Rochas, em que a monitora, prestando-se como guia, dava explicações e “traduzia” as etiquetas de classificação de rochas, minerais e fósseis – sua nomenclatura científica, fórmula química, propriedades físicas, entre outros. Essas técnicas contrariavam o intuito de inovação, de rompimento com o ensino Tradicional, já que o grande vilão desse tipo de ensino, a verbalização professoral, estava mantido.

Há, ainda, outros sinais do domínio absoluto da ciência no cenário daquele trabalho, assumindo, porém, formas um pouco mais dissimuladas. A ação, a atividade dos alunos eram recursos usados para mascarar o primado da teoria, representada pelo conhecimento científico. O Projeto explicitava sua intenção de ruptura com o modelo Tradicional, assumindo algumas características do modelo de ensino da Redescoberta. Mas, assim como afirma MALDANER (1997:100), tanto no ensino Tradicional como na Redescoberta (...) *há uma ciência constituída de verdades científicas que é necessário que as novas gerações assimilem, ou por transmissão ou por redescoberta ou por qualquer outro modelo, para continuarem o processo.*

As atividades práticas, apontadas como alternativas para a ruptura com o ensino Tradicional, acabam tornando-se sinônimo de ação, concreta e imediata, sem intuito de, por exemplo, questionar, ressignificar, ou mesmo gerar novos conhecimentos. Nas palavras de AMARAL (1992:07) *a ação do aluno é entendida como um fim em si mesma.* A prática alardeada como redentora de um ensino teórico ultrapassado, em verdade referendou-o, na medida em que se prestava apenas a meras explicações, ilustrações, complementações e repetições:

Encontrou-se um número bastante significativo de amostras (na escola), que, num segundo momento, foram devidamente classificadas e catalogadas para que as professoras pudessem utilizá-las como recursos didáticos em sala de aula. Alguns exemplares essenciais para o acervo escolar foram doados da Reserva Técnica do Museu (...) (LOPES, 1995:11)

Estas amostras, bastante didáticas, foram selecionadas e recolhidas da Reserva Técnica (...) especialmente para serem utilizadas nestas atividades dentro das escolas. Assim os alunos podem visualizar o que estão estudando, tornando a aula mais interessante e o aprendizado eficaz. (LOPES, 1995:11)

Os conteúdos referentes à Geologia e Mineralogia já haviam sido ministrados em sala de aula, e o intuito (...) era o de reforçar, complementar, principalmente quanto à parte prática, os assuntos já vistos. (LOPES, 1995:09)

Realizou-se (sic) (...) aulas de cunho teórico aliado ao prático, onde as crianças puderam conhecer o básico sobre os conteúdos geológicos e manusear as amostras de minerais e rochas levadas da Reserva Técnica do Museu da Universidade. (LOPES, 1995:11)

Essas breves citações instigam vários questionamentos. A divulgação de conceitos e posterior manuseio de materiais significa aliança entre teoria e prática? Não seria mais acertado falar em explicações ilustradas de conceitos científicos? Não seria mais apropriado falar em subordinação, ao invés de aliança? O manuseio de amostras representa realmente uma atividade prática? Será que o termo *prática* não está sendo confundido com ação? Será que esta ação não está fundada predominantemente no terreno sensório-motor do aluno, e as outras dimensões envolvidas no processo de aprendizagem sendo ignoradas? Não estariam sendo subestimadas as possibilidades de raciocínio crítico e criativo dos alunos? Quanto às amostras levadas da reserva da Universidade cabe perguntar: por que o conhecimento transmitido de forma diretiva tem que ser ilustrado unicamente por materiais estranhos à realidade dos envolvidos? O papel do Museu seria atrelar-se exclusivamente à escola e assumir um trabalho com características técnicas e assistencialistas?

A partir dessas observações, pode-se dizer da excessiva preocupação com a técnica e com os recursos, e da sua subordinação à teoria.

São esses os primeiros questionamentos e interpretações que emergem da leitura do primeiro relatório de pesquisa confeccionado.

Obviamente, seria prematura a tentativa de construir, ou desvendar, a concepção que se tinha de teoria e de prática, assim como de metodologia de ensino.

Por ora, pode-se dizer apenas da excessiva preocupação com as técnicas e recursos didáticos, e da subordinação de ambos à teoria. Os relatórios seguintes fornecerão auxílio para essa empreitada.

6.2. 2º RELATÓRIO DE ATIVIDADES: PALAVRAS INICIAIS SOBRE A RELAÇÃO TEORIA-PRÁTICA

O **segundo Relatório** trata das atividades realizadas de fevereiro a julho de 1995 e nele percebe-se a preocupação com a superação das condições nas quais o ensino escolar era praticado.

As atividades que vêm sendo realizadas junto às várias escolas constataam bem este quadro caótico do ensino de tais conteúdos: infraestrutura inadequada ou inexistente, assim como os recursos disponíveis aos professores, o despreparo destes profissionais, programas de aula mal trabalhados, enfim, uma situação que reduz a prática de sala de aula em giz, quadro negro e livro. Conseqüentemente a aprendizagem do aluno é afetada. LOPEZ (1995b:02)

Na tentativa de reversão desse quadro, o Projeto mantém a linha de trabalho desenvolvida, acrescida de algumas novas iniciativas. Assim, além da divulgação, nas escolas das redes pública e privada de ensino, da proposta das atividades no Museu de Minerais e Rochas, foram desenvolvidas outras atividades, tais como visitas ao acervo, palestras, classificação e doação de amostras, reunião de planejamento como os professores.

Nesse período, também são concentrados esforços na produção de materiais didáticos, no conhecimento de áreas para possíveis trabalhos de campo e, pela primeira vez, surge a preocupação com o professor que atuava na rede de ensino e se envolvia com o Projeto: são feitos os primeiros contatos com os cursos de Licenciatura, ou seja, aqueles responsáveis pela formação inicial dos professores, contato esse estabelecido mediante a discussão da proposta do Projeto com um professor de Prática de Ensino do Curso de Geografia.

Também se dá início aos primeiros relacionamentos com a formação continuada dos profissionais da educação por intermédio da participação do Projeto em cursos para professores da rede de ensino. Focando a análise sobre cada um desses tipos de atividades, poderemos avaliar, em parte, o significado da teoria e da prática, assim como o teor da relação entre ambas.

6.2.1. ATIVIDADES NO MUSEU E NAS ESCOLAS DA REDE

Na exposição inicial dos objetivos do trabalho, percebe-se que o envolvimento específico com os professores começa a ganhar novos contornos.

O presente projeto de pesquisa visa justamente trabalhar no sentido da melhoria do ensino dos conteúdos geológicos, atuando em conjunto com professores e alunos, oferecendo recursos, auxiliando e tentando buscar novos caminhos para as questões que interferem na prática do professor, e, principalmente, na construção do conhecimento pelo aluno. LOPES (1995b:01)

É possível notar que a preocupação com os aspectos técnicos é mantida, mas acrescentada de um novo elemento até então deixado à margem do processo: o professor. A leitura do material nos fornecerá a resposta sobre quais são esses *novos caminhos* e sobre o sentido do termo *construção do conhecimento*. Fornecerá resposta para a dúvida se tais termos estavam sendo utilizados de acordo com um referencial determinado, ou se apareceram superficial e circunstancialmente.

A primeira fonte de indícios para confirmar ou não novos contornos no desenvolvimento do Projeto, em seu segundo período de aplicação, está na produção de materiais didáticos levada a efeito pelo mesmo.

Foram produzidos materiais didático-pedagógicos simples ... de acordo com as atividades realizadas em cada instituição de ensino foram produzidos textos diferentes dos habitualmente encontrados em livros. Buscou-se trazer informações novas e de aplicação prática. Também foram confeccionados cartazes ilustrados, maquetes representando a dinâmica interna e externa da crosta; programadas atividades sobre erosão, montados jogos tipo autódromos, entre outros. LOPES (1995b:43)

Tais materiais foram elaborados em virtude da preocupação dos implementadores do Projeto com relação à carência de recursos e materiais com os quais os professores poderiam enriquecer suas aulas. Nesse sentido, os professores tanto poderiam conhecer os materiais e (re)produzi-los por conta própria, quanto tomá-los emprestado da Universidade. Aí está outra marca da acriticidade e passividade perante o processo educativo. Enxerga-se a importância dos recursos desvinculada de qualquer discussão pedagógica, de qualquer

preocupação com a metodologia de ensino, como se ela fosse algo espontâneo e universal. Além disso, o envolvimento autônomo e criativo do professor da rede na elaboração dos recursos didáticos não é considerada.

Assim sendo, independente das modernizações implementadas naquele período, as evidências são de que se mantém a mesma base de operacionalizações e concepções: a teoria, representada pelos conteúdos geológicos, continua sendo mantida como controladora do processo, e a prática continua sendo admitida porque empregada como recurso de exemplificação e de ilustração da teoria. O relato de atividades desenvolvidas junto a alunos, no interior do espaço escolar, ajuda a descortinar a dimensão desse posicionamento perante teoria e prática no ensino.

Acertou-se que as atividades seriam realizadas no próprio colégio onde os alunos teriam o primeiro contato com os conteúdos, em forma de atividades envolvendo aquisição de conhecimento e diversão. Constatou-se que essa foi uma maneira muito válida de trabalhar com as crianças. Realizou-se (sic) pequenas palestras com apoio de material prático como amostras de minerais, rochas e solos, lupa, maquetes, livros e enciclopédias ... após ter havido essa familiarização com os temas, foram realizados jogos envolvendo a aprendizagem na fase anterior... LOPES (1995b:07)

O processo havia sido caracterizado inicialmente como *construção* do conhecimento e logo em seguida como *aquisição*. Então as palavras *construção* e *aquisição* tinham o mesmo significado? Buscar uma resposta a essa dúvida implica em destacar que tal processo tem início com conteúdos sendo transmitidos verbalmente e em seguida exemplificados, ilustrados e reforçados por práticas - atividades de manipulação e observação -, na chamada “hora da diversão”. Mas como saber se os alunos, além de se divertirem, também aprenderam? Mediante um outro tipo de atividade prazerosa: um jogo de palavras cruzadas. Recorrendo a tal material, percebe-se que as palavras a serem escolhidas pelos alunos para o preenchimento do campo da cruzada são, na verdade, conceitos e formalizações simplificadas do conhecimento científico. Então o padrão está mantido: ênfase na teoria, no conhecimento científico, transmitido ora em uma palestra, ora em um livro, ora na fala do professor, ora na fala de um monitor. Se a “avaliação divertida” é considerada prática, pode-se inferir que o termo prática está sendo associado à novidade, já que o aluno, ao invés de responder em uma folha de prova padrão, responde num quadro

de palavras cruzadas. Portanto, a forma muda, mas a perspectiva de aquisição de conhecimento permanece intacta.

Esta inviolabilidade da teoria também fica confirmada na utilização da prática como mero recurso ilustrativo e, em se tratando do ensino da Geologia, a ilustração consistia em exemplos de aplicações concretas e imediatas de seus materiais. Em sala de aula, as atividades confirmavam essa tendência.

Realizou-se uma breve palestra sobre minerais e tipos de rochas, mas, enfatizou-se, no encontro realizado com as duas salas, a questão da aplicabilidade desses recursos ... LOPES (1995b:11)

Analisando o texto de apoio elaborado para o acompanhamento dessa atividade, nota-se a confirmação da já anunciada preocupação econômico-utilitarista, ratificada em trechos do Relatório, como ... *a importância do estudo de minerais e rochas se dá pela intensiva utilização destes recursos pelo homem ...* ou ... *hoje, em nossa sociedade ... os países empregam maciçamente minerais e rochas, seja em moradias, estradas, instrumentos de precisão, jóias...* ou em exemplos concretos dos tipos de rochas empregados em vários setores.

Além disso, há uma ênfase muito forte nos conceitos e definições. A conceitualização desses recursos geológicos materiais parece ser a meta da atividade e as informações sobre sua aplicação como forma de validá-los. Esse posicionamento se faz visível num outro registro de atividades desenvolvidas com alunos em sala de aula:

Os alunos puderam realizar os testes de dureza, de traço e de hábito dos minerais e questionar a respeito dos seus empregos na atualidade. Esse tipo de atividade é importante, pois põe o aluno em contato direto com o que está estudando e possibilita que ele faça relações e aprenda mais sobre as conteúdos geológicos. LOPES (1995b:11)

Os testes com a Escala de Mohs, em que os alunos manuseiam, experimentam e observam a dureza dos minerais não têm seu sentido analisado naquele momento, são meramente descritos. Portanto, vêm confirmar a opinião de que se prestam como elementos de motivação sensorial dos alunos. Sendo assim, a prática parece ser sinônimo, novamente, de ação/movimento. As informações sobre o uso econômico dos recursos

geológicos materiais também não são avaliados ou relacionados como um fim pedagógico maior, como a instigação de discussões e conscientização sobre impactos ambientais, por exemplo. Portanto, conclui-se que tais informações eram passadas com o único fim de ilustrar, de aproximar o aluno do conhecimento transmitido.

Todo o processo gira, assim, em torno do conhecimento formalizado pela ciência e que deveria ser assimilado pelo estudante. Nesse contexto, são pertinentes as críticas de GURGEL (1995) frente aos trabalhos de laboratório, por ora também denominados práticos, pautados na observação do fato, experimentação, comparação e classificação:

(...) é negada a influência da ideologia na investigação da realidade, dos valores, das crenças, das representações e das normas no trabalho de explicação do real. Ao contrário de uma concepção crítica de conhecimento ... o conhecimento positivo, o conhecimento-produto é a exposição de um determinado momento do real, em que se distancia da sua condição de processo, de Ciência em formação, caracterizada pela possibilidade de erro e acerto, pela perspectiva da história e da temporalidade. GURGEL (1995:160)

Sendo assim, as reflexões de AMARAL (1988) acerca das similaridades entre as perspectivas pedagógicas tradicional e da redescoberta, são apropriadas para melhor compreender os aspectos da concepção de ensino do Projeto em questão.

Consiste basicamente na transferência de conhecimentos para um aluno intelectualmente passivo. Além disso, caracteriza-se também por privilegiar esquemas lógicos da Ciência e da mente adulta em detrimento da forma como o aluno pensa, por distanciar-se da realidade cotidiana do estudante, por deturpar a real natureza do conhecimento científico apresentando-o como algo necessariamente verdadeiro e definitivo, por mitificar a Ciência (e o cientista) apresentando-a como uma instituição política, social, econômica e culturalmente neutra e, também como a única forma válida de conhecimento da realidade, cujos efeitos para a humanidade são necessariamente benéficos. AMARAL (1988:70)

Vários fragmentos do texto do documento, assim como outras fontes, tais como roteiros de atividades, textos e jogos, vêm ratificar a conclusão de que a teoria comanda todo o processo, teoria essa entendida como assuntos e conceitos formalizados pela ciência. Não se justifica a citação exaustiva de trechos que comprovem essa idéia; entretanto, a ausência também é um elemento importante na pesquisa. Estão ausentes, por exemplo, quaisquer anotações, interpretações ou discussões, nos documentos, sobre o

papel das atividades práticas que fossem além da clássica função *de despertar bastante o interesse das crianças*. LOPES (1995b:14)

Além desse papel perfeitamente caracterizado, os documentos disponíveis não revelam se as atividades consideradas práticas desempenhavam outras funções, tais como criar situações problematizantes, gerando questionamentos e desafios, ou fornecer respostas a problemas enunciados em outras instâncias do processo de ensino-aprendizagem. Pela ausência de registros supõe-se que essa concepção não se fazia presente.

Por outro lado, se não existiram discussões sobre o papel das atividades práticas realizadas pelos alunos, a análise de uma determinada atividade de avaliação considerada prática permite-nos dizer algo mais sobre o assunto. Tal avaliação apresenta-se fora dos padrões convencionais, como parece ter sido a tônica de todo o trabalho, porém engajada nos princípios tradicionais: em forma de um autódromo, ou seja, um trajeto desenhado em papel cartão, contendo várias etapas com uma questão em cada. O aluno deveria marcar V (verdadeiro) ou F (falso) em afirmativas visivelmente conceituais e dependentes da memorização, completamente desvinculadas da realidade concreta daqueles estudantes. O aluno que conseguisse assinalar um número maior de respostas corretas alcançaria o pódio. Assim, a atividade parece querer dizer: quem assimila os conceitos científicos se destaca na escola. Nessa perspectiva (...) *a produção do conhecimento científico foi reduzida a uma trajetória linear, prioritariamente racional, percorrida individualmente, de modo a mascarar a estreita ligação entre conhecimento e poder*. SICCA (1998:18)

Então, supõe-se que a noção do significado da ciência seria alcançado não pelo conhecimento de seus processos de produção, ou vivência de algumas de suas contradições, ou percepção de suas semelhanças e deficiências em relação ao senso comum, mas sim diretiva e impositivamente, sem conflitos ou questionamentos.

Nota-se a supremacia dos conceitos que habitam a esfera científica, representando a chamada teoria, tratada como indiscutivelmente importante e superior a qualquer outra forma de conhecimento, particularmente aquele produzido na prática cotidiana.

Outros trechos desse **segundo Relatório**, referentes a atividades desenvolvidas no Museu, confirmam o destaque à instância científica, reiterando a relação autoritária desta sobre a prática.

O primeiro contato com os alunos aconteceu na própria escola, onde, dentro de sala de aula, foi ministrada uma breve palestra complementando os conhecimentos já adquiridos pelas crianças. Trabalhou-se com amostras de minerais e rochas e com maquetes para facilitar a compreensão ... O segundo encontro aconteceu em forma de uma visita orientada ao Museu de Minerais e Rochas (...) turmas puderam conhecer o acervo de minerais e rochas, observar as amostras com auxílio de lupa, contando ainda, como um roteiro de visita. LOPES (1995b:08)

Analisando o roteiro de visita acima mencionado, percebe-se nitidamente a supremacia dos conceitos científicos e a criação implícita de imagens distorcidas acerca dos cientistas, criando um ambiente de (...) *aceitação inquestionável de que executam seu trabalho aplicando um tipo de processo mental pouco conhecido, possivelmente misterioso e certamente superior. DIXON (1976:10)*

Além disso, também confirma-se outro aspecto considerado como um dos objetivos da atividade prática. Ancorado na justificativa de ser diferente ou alternativo, enfatiza-se o ângulo utilitarista do conteúdo geológico. No roteiro predominam perguntas a serem respondidas pelo aluno, do seguinte tipo: *Cite algumas aplicações dos minerais. Alguns minerais observados no Museu podem ser empregados como jóias; quais são? O quartzo apresenta diversas variedades: quais são?*

6.2.2. ATIVIDADES DE CAMPO

Nesse **segundo Relatório** são destacadas e relatadas atividades que não haviam sido previstas nos planos iniciais de trabalho. A princípio, analisando essa mudança de percurso, supõe-se que o trabalho houvera sido avaliado por seus propositores e implementadores e reorganizado no sentido de superar as falhas detectadas, visando contribuir para a real inovação e melhoria do ensino. Todavia, a justificativa para algumas mudanças estava relacionada, na realidade, ao equacionamento de algumas "exigências" do meio escolar.

As atividades de campo representam a primeira iniciativa não prevista nos planos iniciais. Naquele etapa de desenvolvimento do Projeto, os trabalhos não foram efetivamente realizados com o público escolar alvo do Projeto, e sim, desenvolvidos

circunstancialmente, em locais já agendados para serem visitados por força de outros objetivos profissionais, mas que também se mostravam promissores e adequados a futuras atividades escolares.

Para esse fim, o primeiro local selecionado e visitado foi uma pedreira de basalto, chamada *São Salvador*, localizada no distrito industrial de Uberlândia. A intenção da realização de futuras atividades didáticas no local pode ser inferida do seguinte trecho: (...) *podem ser observados aspectos como a degradação de áreas verdes, a poluição do Rio Uberabinha, a questão dos rejeitos da pedreira e ainda a utilização desses recursos naturais.* LOPES (1995b:16). Ou, então, literalmente:

(...) foram tiradas fotografias e transformadas em slides para exposição em trabalhos sobre essas questões com alunos, assim como ... viabilizou-se (sic) futuras visitas orientadas com alunos ... como forma de tornar o conhecimento concreto sobre a utilização desse recurso, enriquecendo, portanto, o aprendizado. LOPES (1995b:17)

Mediante os trechos extraídos, considera-se que as saídas a campo acabariam por referendar o caráter das demais atividades ditas práticas até então desenvolvidas: constituir-se em técnicas didáticas para reforço de conceitos ou discussão de suas aplicações concretas.

As duas outras áreas visitadas relacionavam-se com a ocorrência de registros fossilíferos. Uma das áreas localiza-se em Peirópolis, nos entornos da cidade de Uberaba-MG. O relato no documento descreve, superficialmente, a litologia local e fósseis ali encontrados, os espaços abertos ao público como o Museu dos Dinossauros e o Centro de Pesquisas, assim como os materiais e recursos disponíveis, e, por fim, a área do sítio paleontológico onde é realizada a coleta do material.

O segundo sítio paleontológico visitado localiza-se na cidade do Prata-MG, local onde também estão presentes registros rupestres. A visita, de acordo com o relato, não estava ligada a nenhuma atividade previamente agendada com professores participantes do Projeto. Consistia num levantamento de possível alternativa para trabalho com professores e alunos no intuito de, (...) *trabalhando com a Paleontologia, lutar para que os achados fósseis permaneçam no local para que possam servir para estudos futuros na região, e não encaixotados num depósito qualquer.* LOPES (1995b:24)

Na única atividade de campo realmente planejada e executada com alunos naquele período, percebe-se que eram abertas possibilidades de se dar um salto qualitativo em termos de auto-crítica e compreensão.

Contando com transporte obtido pela escola, alunos e professores tiveram contato direto com um problema que preocupa e desperta estudos ligados à Geologia: a erosão do solo. Na visita à voçoroca.. assim como a observação da ocupação humana (favelas) no seu entorno, os alunos puderam especular sobre as causas desse processo de degradação do solo pela ação humana, assim como pensar em formas de evitar ou recuperar a área. LOPES (1995b: 09)

Percebe-se que uma pequena fresta se abria para o reconhecimento de que, na realidade ambiental, manifesta-se a *práxis*, ou seja, a real interação entre teoria e prática. No campo, embora não somente nele, estava criada a possibilidade da não diretividade, da conjugação de interpretações e vivências, da não formalização de conceitos sob a ótica da ciência. A prática, entendida como construção social e histórica, portanto também ambiental, poderia ser confrontada com a teoria, ou seja, as construções ideais, não só científicas, sobre essa prática, uma negando e construindo a outra concomitantemente. Não obstante, como pode ser confirmado pela continuação do relato, isso não aconteceu.

Por meio dessa atividade, alunos e professores conseguiram realizar a importante relação entre teoria e prática e reconhecer, no campo, as aplicações dos conteúdos geológicos vistos em sala de aula. LOPES (1995b:09)

A realidade foi reduzida a uma atividade prática, e esta reduzida à mera confirmação, aplicação e ilustração da teoria, da ciência.

6.2.3. ATIVIDADES LIGADAS À FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Um terceiro grupo de atividades, ligado à participação do Projeto em cursos para professores, incluídas na categoria de ações não previstas, é de igual importância para a análise das concepções que alicerçavam o trabalho.

À primeira vista, pode-se considerar esta participação como um salto qualitativo nas ações e intenções, já que até então somente se propunha e se efetivava o envolvimento com os professores mediante os contatos para definição de temas de palestras, de tipos de materiais que seriam utilizados em determinadas atividades, sempre informando o professor e substituindo-o em sua função tão criticada de transmissor do conhecimento. O proclamado trabalho conjunto ainda não podia ser percebido, na medida em que o Projeto fazia pelo professor, e não com ele.

Dessa forma, a participação do Projeto em cursos destinados à formação de professores da rede poderia estar refletindo um avanço no processo de auto-crítica dos executores do trabalho. No entanto, relendo e relembando o que foi feito, é possível perceber que não foi bem isso o que aconteceu.

No primeiro curso em que há envolvimento do Projeto, os seus implementadores participam, em conjunto com vários professores da rede, como alunos, numa tentativa de conhecer as iniciativas frente à formação de professores, para então desenvolver as próprias, já com alguma experiência e senso crítico.

Esse primeiro curso intitulado *A Geografia nas Séries Iniciais*, promovido e realizado na Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia, estruturou-se segundo moldes clássicos de transmissão – recepção do conhecimento. É o que se pode depreender da justificativa contida no Relatório:

As melhores justificativas para a participação neste curso estão na possibilidade de se divulgar o Projeto para os professores ... além de poder estar convivendo com as dificuldades dos professores não somente em ministrar os conteúdos, mas também, na carência de conhecimentos sobre os mesmos. LOPES (1995b:29)

São essas as conclusões alcançadas na época: os professores desconhecem os assuntos geológicos e têm dificuldade em ministrá-los, carência que o Projeto propunha sanar, inclusive nos dois próximos cursos desenvolvidos naquele ano. Isso porque, nestes cursos, os implementadores do Projeto passaram a atuar como planejadores e executores.

Num dos cursos, ministrado numa Escola Estadual da cidade de Uberlândia - MG, o próprio título já sugere indícios de um ensino tipicamente teórico: *Noções Básicas de Geologia para o 1º Grau*. O comando da teoria fica nítido, primeiro, no conteúdo da

apostila elaborada e entregue aos professores participantes, na qual há a presença dos seguintes assuntos: constituição da Terra, dinâmica interna; história e estrutura geológica; agentes externos. Construída basicamente com o apoio de compêndios de Geologia, a apostila era visivelmente conteudista e conceitual. Tal marca também é percebida não somente no material de suporte utilizado no curso - filmes, slides, amostras de rochas e minerais, maquetes – mas principalmente na forma como eles foram utilizados. O documento não registra, mas a memória sim: tais materiais foram usados como reforço ilustrativos à medida em que os conteúdos presentes na apostila eram transmitidos verbalmente. Supõe-se, portanto, que os implementadores do Projeto acreditavam (...) *que as propostas “inovadoras” são suficientes para motivar o desinteressado professor a superar seus problemas diários. É o mito do aperfeiçoamento de recursos humanos.* GOUVEIA (1992:82)

O curso seguinte foi realizado na cidade de Uberaba-MG, tendo como meta a preparação dos professores da rede pública daquela cidade, a pedido da Secretaria Municipal de Cultura, para a participação no XIV Congresso Brasileiro de Paleontologia. O Projeto, então, prestaria esse serviço e, concomitantemente, poderia *informar e esclarecer os professores sobre a riqueza paleontológica da região, assim como atentar para a importância de seu estudo.* LOPES (1995b:31)

Novamente, pelos relatos, chega-se à seguinte interpretação: teoria e prática convivem sob uma relação autoritária, em que a teoria informativa comanda uma prática descritiva e submissa. Esta interpretação é ratificada por vários contextos do Curso. Na etapa de preparação, foi realizada visita à região de Peirópolis, área do sítio paleontológico *para obtenção de informações sobre a região e trabalhos desenvolvidos para que pudessem ser tomadas como auxílio na preparação do Curso...* LOPES (1995b:31)

O papel da realidade ambiental, expresso como *auxílio na preparação do Curso* deixa em aberto seu sentido pedagógico. Todavia, confirma-se a suspeita que as manifestações ambientais e as produções sociais aí calcadas seriam ignoradas ou ganhariam destaque menor que a teoria, consubstanciada nos conhecimentos já produzidos sobre aquela realidade na esfera paleontológica. Tanto tal suposição é correta que a fase seguinte do trabalho consistiu em levantamento bibliográfico e conseqüentes estudos sobre

os principais assuntos da Paleontologia, que culminaram na produção de uma apostila dotada de

(...) conceitos básicos sobre a Ciência, como informações sobre o ambiente da região há 70 milhões de anos, as espécies existentes, as hipóteses sobre seu desaparecimento e sobre como foi possível a sua fossilização. LOPES (1995b:32)

O trabalho tem início, portanto, a partir de conhecimentos consagrados pela ciência, encontrados em fontes seguras, e a realidade adquire apenas papel ilustrativo.

As lembranças sobre a preparação e execução desse curso ainda estão muito vivas. Era enorme a insegurança das monitoras quanto aos conteúdos a serem ministrados. Como saída, foi preciso muito estudo, muita pesquisa. A iniciativa de desenvolver o curso não tinha partido do Projeto, apenas fora aceita a prestação daquele serviço.

Sendo assim, havia quase que completo desconhecimento sobre a própria ciência paleontológica. Em vista disso, acreditou-se que era apenas necessário conhecer e transmitir os conceitos e formalizações dessa área do conhecimento, encontrados por sua vez em compêndios, livros didáticos e revistas especializadas. A compreensão do processo, contexto e embates de produção desses conhecimentos, assim como os desdobramentos correlatos à realidade ambiental na qual estavam inseridos, eram completamente desconhecidos e ignorados.

A etapa seguinte da preparação do Curso destinou-se à confecção de materiais a serem utilizados com os professores, nas aulas previstas:

(...) maquetes do perfil geológico da área, cartazes ilustrados sobre eras geológicas, deriva continental, hipóteses do desaparecimento dos dinossauros, evolução das espécies, mapa das áreas de estudo paleontológico no Brasil, trabalhos com papelão e durepox, como livros ilustrados contando um pouco da história da região de Uberaba ... ainda selecionou-se (sic) slides e filmes ... LOPES (1995:32)

Os recursos didáticos e materiais confeccionados ou selecionados, tidos como didático-práticos, pareciam ter a função já tão discutida: a de tornar atrativa, reforçar, ilustrar e complementar a teoria anteriormente definida, tanto que tais materiais foram elaborados e reunidos após a confecção da apostila. A cisão entre teoria e prática, com

prevalência no primeiro pólo, também é confirmada pelo fato de os materiais terem sido confeccionados antes do contato com os professores, ou seja, não haviam sido considerados o conhecimento prévio e as vivências desses profissionais no tocante aos assuntos a serem trabalhados. Assim, aqueles materiais em si, no momento da ação tidos como práticos, carregavam marcas fortes da teoria – o conhecimento científico acabado e inquestionável.

A realização dos encontros com aproximadamente vinte professores viria confirmar essa análise: as aulas seguiam um mesmo padrão: exposição de conceitos e definições, narração de histórias sobre a Paleontologia, como se fossem estórias, visto sua descontextualização e mitificação e, em seguida, demonstração de experiências, exposição de materiais e sessões de vídeo e slides, visando à confirmação e ilustração dos assuntos anteriormente expostos.

Os professores assumiam acriticamente o papel de alunos, assimilando conhecimentos e “divertindo-se” com as atividades; os executores do Projeto, por sua vez, assumiam acriticamente o papel de professor, controlando e direcionando o processo de aprendizagem.

Nesse contexto, sob duas perspectivas ficava materializada a cisão entre trabalho intelectual e trabalho manual, uma das várias dimensões da cisão entre teoria e prática. À primeira vista, o Projeto assumia a autoria intelectual, dominando o saber, e os professores da rede agiam sob as ordens dos detentores da teoria.

Mas, olhando a situação de fora, na verdade o Projeto também prestava-se a um trabalho mecânico e subordinado à teoria, já que apenas estava repassando conceitos construídos na instância científica, encarada, pelos executores, como a detentora do único saber relevante e a responsável pela produção intelectual da humanidade.

No encerramento do curso, os professores participantes foram levados para uma visita à região de Peirópolis, e apresentados, em função das atividades do Congresso de Paleontologia, somente ao Laboratório de Preparação de Fósseis. Ali, assim como os materiais presentes, nenhuma discussão pedagógica ganhou vida. Um registro no documento explicita o espírito do curso, em que a realidade funcionava como ponto de chegada do processo de ensino-aprendizagem:

Foi possível, por meio do Curso, perceber o despreparo dos professores frente a tais conteúdos, fruto da desinformação e falta de recursos no âmbito escolar. É importante que se trabalhe (sic) estas questões, ainda mais quando se vive num local onde as informações encontradas nos livros podem ser vistas e tocadas. Aí sim esse processo de ensino-aprendizagem se torna prazeroso e natural. Torna-se indispensável que iniciativas como estas, de propiciar ao professor o contato direto e abrangente com tal disciplina sejam incentivadas. A conscientização da importância do patrimônio paleontológico existente em Uberaba e da transmissão das informações a ele referentes, não possuem reflexos apenas nas questões do ensino, mas também, e positivamente, na valorização da própria região. LOPES (1995b:40)

Após o encerramento do Curso, os professores retornaram às suas salas de aula para repassar o aprendido aos seus alunos, para que esses produzissem materiais visuais que seriam expostos durante o referido Congresso. Em síntese, tomando como parâmetro os três cursos para professores, pode-se dizer que os executores do Projeto participaram primeiro como alunos, de um Curso de Extensão. Assimilaram a experiência e a repetiram nos dois cursos subseqüentes, mas como executores. Os professores participantes percorreram o mesmo caminho: primeiro aprenderam, e depois repassaram o conhecido. Estamos diante de um processo de sucessivas e encadeadas reproduções, em que estiveram ausentes reflexões efetivamente críticas por parte de todas as instâncias envolvidas. Talvez os executores do Projeto não estivessem, naquele momento, preparados para perceber que algumas ações realizadas indicavam caminhos para rupturas e, possivelmente, avanços.

6.3. 3º RELATÓRIO DE ATIVIDADES: PALAVRAS INICIAIS SOBRE A RELAÇÃO TEORIA X PRÁTICA

No **terceiro Relatório** produzido sobre o trabalho, de meados de 1995 até julho de 1996, na exposição inicial dos objetivos podem notar-se algumas novas percepções.

(...) diagnosticar as reais carências da rede escolar no que se refere ao trabalho em Geociências e a partir de então tomar medidas de caráter imediatista como a de trabalhar junto aos professores e alunos, informando e oferecendo recursos no sentido de tornar acessível e eficaz o ensino nesta área, e também a médio e longo prazo quanto à interferência na formação de professores, diretamente nos Cursos de Licenciatura. LOPES (1996:09)

A partir do trecho extraído, nota-se o reconhecimento implícito, gerado provavelmente pela reflexão realizada durante a ação e sobre a ação, do caráter terminal e assistencialista do trabalho até então. Este se configura como um salto qualitativo dado.

Entretanto, o mesmo trecho suscita inquietações acerca do real avanço. O que significava continuar falando em apenas informar e oferecer recursos para professores em serviço, não sendo cogitada a possibilidade de discussões e construções conjuntas? Por outro lado, qual o sentido de dispensar atenção especial à formação inicial a partir da interferência nas Licenciaturas? Será que implicitamente não estávamos transmitindo a idéia de que essa era a esfera de formação privilegiada, ou seja, aquela realizada na Universidade, aquela que proporcionava as bases teóricas seguras? Novamente o trabalho estava se posicionando no primeiro pólo da controvérsia teoria x prática?

6.3.1. ATIVIDADES NAS ESCOLAS DA REDE

Privilegiar a teoria em contraposição à prática continua sendo verificado na medida em que a ciência norteava com exclusividade os trabalhos produzidos nas diversas escolas sob a orientação do Projeto. A etapa inicial desse tipo de trabalho, realizado por alunos das mais diversas séries escolares, consistia na construção da base teórica e científica, e a segunda etapa ficava responsável por dar respaldo à anterior.

A atividade envolveu pesquisa teórica inicial, realizada na biblioteca da escola e complementada, em seguida, por levantamento na biblioteca setorial do Museu... Realizada a pesquisa teórica deu-se seqüência à etapa dita aplicada, na qual são selecionados materiais, como amostras de minérios, textos e cartazes destinados à exposição em sala de aula. LOPES (1996: 14)

Como o conhecimento científico comandava todo o processo, é razoável depreender que se continuava acreditando que ensino era sinônimo de transmissão de conteúdo, a despeito de todas as ressalvas que o Projeto havia feito a priori sobre tal concepção.

Em alguns trechos do Relatório, podem ser captados sinais que confirmam tal interpretação.

(...) a escola tem sido, ao longo dos tempos, estabelecida como o local específico de produção e principalmente transmissão de conhecimentos. E dentro desse contexto inserem-se os conteúdos referentes às Ciências da Terra. LOPES (1996: 11)

(...) os contatos iniciais destinaram-se a demonstrar a importância dos conteúdos, oferecendo informações ao profissional da educação a fim de torná-lo apto a desenvolver atividades ligadas à temática geológica... LOPES (1996:12)

O primeiro sinal está na ênfase na transmissão de informações, na excessiva valorização dos conhecimentos já produzidos e sistematizados pela ciência, ignorando outros já certamente produzidos e passíveis de serem produzidos pelos professores que lidam com a temática em seu cotidiano, profissional e social. O segundo aparece em forma de uma contradição: fala-se, ao mesmo tempo, em transmissão de conhecimento e produção do mesmo. Há um terceiro indicio, presente no trecho que se segue, que se caracteriza por novamente priorizar materiais e técnicas didáticas tendo em vista a melhoria do ensino.

O primeiro contato com a escola aconteceu em função ... de carências frente aos conteúdos geológicos, tanto no que se refere aos problemas teóricos mas também, e principalmente, no que tange à problemática da ausência de materiais didáticos e de metodologias de ensino apropriadas ... LOPES (1996:22)

O que até agora se podia suspeitar, nesse trecho, explicitado pelo próprio documento: a metodologia de ensino, referida no plural, fornece forte evidência de que era encarada como um conjunto de técnicas e recursos para o ensino, como se pudessem existir desvinculadas de pressupostos e princípios teóricos acerca do próprio ensino e da educação, da ciência e, também, do ambiente e da sociedade. Dessa forma, o Projeto incorreu também na separação entre forma (método) e conteúdo. Recorrendo às afirmações de PAULO (1989), referindo-se à dimensão técnica da prática docente, pode-se inferir que o Projeto ora privilegiava um (conteúdo), ora outro (forma), ao invés de encará-los em sua unidade, especialmente pelo fato da tendência de supervalorização explícita da forma e supervalorização implícita do conteúdo.

Nesse aspecto, o Projeto prestava-se a oferecer auxílio e suprir a carência de recursos didáticos, assumindo uma função assistencialista. Quando uma escola, após um tempo engajada no trabalho, conseguia reproduzi-lo à própria custa havia motivo para satisfação.

Como a escola tem participado ativamente das propostas, aos poucos cria-se uma independência em termos de necessidade de orientação constante. As discussões e planejamento de atividades foram novamente cumpridas, contudo ... as turmas contaram com a orientação dos próprios professores no esclarecimento de dúvidas, manuseio de amostras e execução de atividades práticas em sala de aula. LOPES (1996:16)

Estava, portanto, cumprida uma meta de melhoria do ensino proposta pelo Projeto: o alcance do domínio do conteúdo e da técnica pelos professores.

Nota-se que o trabalho progredia porque Projeto e escolas remavam numa mesma direção. Os professores tinham dificuldades com os conteúdos da Geologia? O Projeto ia em auxílio, ora assumindo o papel do professor, ora ensinando-o. A escola não possuía recursos ou espaço adequado? O Museu prestava esse serviço. A questão fundamental era seguir a lógica correta: transmitir conceitos corretos, com o apoio de materiais diversificados e diferentes daqueles presentes no mundo escolar.

Essa lógica estava tão bem assimilada que as brechas abertas para que pudessem ser dados saltos qualitativos no trabalho passavam despercebidas. Isso ocorreu, por exemplo, quando uma escola diferente de todas até então conhecidas procurou integrar-se ao Projeto. Era uma escola de orientação construtivista. Instintivamente percebíamos que o padrão estava por ser rompido, mas não conseguíamos enxergar as diferenças entre aquela escola e todas as outras com as quais nos relacionávamos tão bem. Para aquela escola não cabiam as mesmas críticas feitas às anteriores, e isso nos intrigava.

À nossa frente estava um grupo com concepções explícitas acerca do processo de ensino-aprendizagem, o que poderia ter despertado o questionamento sobre as nossas concepções. Mas isso não foi feito. Na verdade foi realizada uma adequação acrítica. Assim, valorizaram-se os espaços e recursos da escola, sugeriu-se uma série de atividades, as mesmas praticadas com os outros colégios, e foram realizadas algumas reuniões com os

professores. Infelizmente, a continuidade e os desdobramentos do trabalho não foram acompanhados pelo executores do Projeto.

O fato de serem realizadas discussões de planejamento com professores, tanto com essa escola quanto com as outras, pode ser considerado um aspecto positivo do trabalho naquele período. Apesar de nesse planejamento a lógica do Museu, e conseqüentemente a da ciência, preponderar sobre a da escola, mesmo com o Projeto desenvolvendo-se atrelado às necessidades escolares, pode-se dizer que se começava a dar voz ao professor, a participar mais diretamente de seu trabalho. Começava-se a conhecer suas práticas e, quem sabe, a abrir a possibilidade de questionamento da difundida separação entre Universidade e Escola, entre o intelectual e o manual, entre a teoria e a prática.

6.3.2. ATIVIDADES NO MUSEU

A despeito de alguns avanços perceptíveis nas reflexões contidas nos documentos da época, as atividades desenvolvidas nas dependências do Museu de Minerais e Rochas relevavam traços similares ao período anterior. O trecho a seguir, relatando a visita ao Museu, reflete bem isso.

Esta atividade não se restringe apenas à exposição, pois também inclui-se (sic) trabalhos práticos, debates, produção de materiais pedagógicos e também orientação, apoio e acompanhamento a quaisquer atividades condizentes aos assuntos em questão, propostas pelas escolas. LOPES (1996:12)

Quando é dito *não se restringe à exposição*, busca-se mostrar que a atividade não é meramente teórica. É um primeiro indício de que se estava refletindo sobre o caráter do trabalho, sobre suas tendências. Como o Projeto, desde o início, discursava contra o ensino tradicional, livresco, baseado na transmissão-recepção, é perfeitamente compreensível a atitude em deixar claro que as atividades desenvolvidas desejavam se afastar desse estigma. Entretanto, não se percebia que a técnica de ensino em si não carrega um modelo, mas são justamente as concepções subjacentes ao modelo, sobre os objetivos e finalidades da educação, é que irão imprimir à técnica seu teor pedagógico.

Nos museus brasileiros renovaram-se os espetáculos, os shows de ciência e os recursos tecnológicos das antigas exposições. Mas se mantiveram as visões tradicionais não questionadoras dos processos de negociação dos saberes. Mantendo hierarquias teóricas há muito conservadas nos museus, pouco se explorou ainda as dimensões cognitivas das relações entre público e museu, do entendimento público das ciências, no que se refere à própria construção do conhecimento. M. LOPES (2001:24)

Dessa forma, é possível dizer que não se percebia, por exemplo, que a exposição do Museu pode ganhar contornos distintos do ensino Tradicional, mesmo se usado como único recurso. Não se percebia que a forma de sua utilização é o que iria definir o tipo de ensino. Não se percebia que essas formas estariam articuladas com as concepções dos executores não somente sobre o ensino, mas sobre educação, sociedade, ciência e ambiente.

Sendo assim, mesmo não percebendo estas concepções, sem dúvida nenhuma elas existiam. E são elas que iriam confirmar, conforme foi visto nos relatórios anteriores, a ênfase no ensino teórico mascarado pela presença de práticas que, em verdade, principalmente reforçavam e enriqueciam a teoria.

(...) programou-se uma visita orientada ao Museu de Minerais e Rochas como maneira de reforçar os conteúdos sistematizados em sala de aula e ainda para que os alunos pudessem conhecer a exposição e manusear amostras, além de poderem ser classificadas as amostras particulares de minerais levadas pelas crianças. LOPES (1996: 13)

Durante essa visita orientada, a própria seqüência das atividades no Museu referendava essa relação de poder estabelecida entre teoria e prática: em primeiro lugar vinha uma palestra, seguida de exposições de slides e filmes, com o objetivo de transmitir o conteúdo, a teoria. Em seguida realizavam-se as atividades ditas práticas, visando o reforço, a confirmação e a ilustração da teoria. Não passava de um ensino Tradicional enxertado por modernizações técnicas.

Sobre esse aspecto, são pertinentes as considerações de M. LOPES (1988). Ao discutir a influência do movimento escolanovista nos museus, afirma que a aprendizagem é *(...) transferida para ambientes motivadores, com diversidade de materiais didáticos, bibliotecas, que estimulem aptidões e os interesses pessoais.* Para a autora, nesse contexto são recuperados os potenciais dos “velhos museus”, surgindo as idéias de seus possíveis

usos educacionais. Assim, percebe-se coerência entre o papel destinado ao Museu de Minerais e Rochas da UFU e a tendência do ensino renovado, anti-tradicional. Desse modo, o interior desse Museu tem seu interior transformado, tem atividades e recursos acrescidos, tem seu horário de funcionamento dinamizado; tudo a serviço da proclamada melhoria da qualidade do ensino.

É fácil compreender que no ambiente universitário – a casa da ciência –, as ações tivessem esse caráter de primazia do conhecimento já consagrado. O distanciamento da realidade escolar não permitia a percepção de que a prática também poderia ser construtora de saber. Contudo, mesmo quando as ações eram transportadas para o ambiente escolar, as concepções não eram abaladas, ou seja, os conhecimentos e a lógica da ciência, supostamente superiores e inquestionáveis, eram reafirmados.

Foi realizada, junto à professora, a classificação da pequena coleção e, concomitantemente levantadas as possíveis formas de trabalho com o material com os alunos. Em função da pouca variedade do acervo escolar realizou-se a seleção e doação de amostras da Reserva Técnica de Museu.. LOPES (1996: 15)

Junto à professora, na realidade, significava para a professora. A memória sobre essas atividades permite dizer que, a lógica da ciência, representando a teoria, era assumida pelo Projeto, que, numa relação autoritária e diretiva, transmitia receitas de atividades. Os critérios científicos de classificação dos materiais, ainda, funcionavam como uma camisa de força, impostos sem nenhum questionamento. Era negada ao professor e seus alunos a possibilidade de construções originais, e, de acordo com COSTA (1988), ao darmos a entender que a produção do conhecimento encontra-se desvinculada da prática, no caso específico a prática pedagógica daqueles professores, também criávamos a imagem distorcida do homem, cindindo-o de suas relações com o mundo, interditando, portanto, significativas possibilidades de conhecimento.

Naquela fase do trabalho, não se tinha conhecimento e consciência de que as atividades desenvolvidas no Museu de Minerais e Rochas da UFU possuíam o mesmo teor das atividades por nós criticadas. Elas igualmente visavam à memorização e assimilação de conceitos científicos, tendendo, em última instância, mesmo que não declaradamente, à manutenção do status quo educacional, conseqüentemente social. Assim, se não existiam

diferenciações significativas entre o posicionamento criticado e o realizado, a propalada alteração do ensino, levada a efeito pelo Projeto, representava apenas mudanças dos recursos e técnicas de ensinar. Em substituição à passividade do ensino Tradicional, com suas técnicas de transmissão, repetição e memorização de conceitos, propunha-se o primado das atividades práticas. E, obviamente, uma maior ênfase e rigor conceitual no que se refere aos conteúdos geológicos.

Esta postura pode ser confirmada em mais uma situação, não exatamente efetivada naquele período, mas idealizada como uma perspectiva de trabalho futuro. Pretendia-se alterar a exposição do Museu de Minerais e Rochas, não no sentido de democratizá-la, dinamizá-la ou desmitificá-la, e sim, incluir os conhecimentos da Paleontologia. A atenção a essa temática estava ligada ao Curso de Extensão desenvolvido, no ano anterior, junto a professores da cidade de Uberaba e também a contatos estabelecidos com um professor de Paleontologia do Rio de Janeiro, que futuramente se integraria ao corpo docente da Universidade Federal de Uberlândia. A mudança, portanto, da exposição do Museu, com a inclusão de materiais paleontológicos, significaria mais uma alteração técnica, uma adição de materiais com absoluta ausência, pelo que pode ser percebido no documento, de qualquer discussão acerca do papel daqueles conhecimentos na realidade local. Previu-se, nesse sentido:

(...) a elaboração de uma cartilha na qual estarão contidas as informações científicas básicas, conceituações e descrição ... uma parte anexa contendo slides, esquemas e desenhos para exemplificar os temas ... confecção de materiais didáticos ... visando ... a melhor apreensão e produção de conhecimentos ... efetivação de saídas a campo para a região de ocorrência de fósseis citada na cartilha ... nesta etapa professores e alunos poderiam estabelecer contato direto com o que foi visto em teoria... LOPES (1996:98)

Nesses termos, os conteúdos da Paleontologia, pela força das circunstâncias e não de reflexões críticas e reorientação metodológicas, seriam acrescidos acriticamente e referendariam a tendência observada em priorizar a teoria e fazer da prática seu instrumento de confirmação e ilustração. Mas, em alguns momentos, o sentido dessas práticas ganhava novos contornos, um tanto contraditórios, porém novos:

... as atividades práticas, em qualquer área, especialmente no campo das Geociências, nos quais o fazer e o tocar, aliados à busca de conhecimentos já produzidos na área, a crítica a eles, as inquietações, funcionam como elementos fundamentais para a formação das pessoas ...
LOPES (1996:66)

Nesse pequeno trecho extraído do terceiro Relatório de Atividades, podem ser percebidas algumas novas posições acerca das atividades práticas tão decantadas durante todo o desenvolvimento do Projeto. Por um lado, o termo prática continuava ligado com concreticidade, materialidade e sensoriedade, ou seja, o aluno realiza atividade prática quando observa, quando faz e quando toca. Os outros processos envolvidos na interação dos alunos e seus saberes com o conhecimento científico, com o ambiente natural ou simulado em laboratório, parecem não ter relevância. Todavia, no trecho citado, bem como na citação imediatamente anterior, quando se trata de *produção de conhecimentos*, nota-se a presença de um elemento que começa a ganhar corpo nesse terceiro ano de trabalho, mesmo que ainda tímido e não plenamente compreendido. Faz-se menção às inquietações do aluno e à possibilidade de ele participar da construção do seu conhecimento, em clara alusão crítica à teoria pronta e acabada.

6.3.3. ATIVIDADES DE CAMPO

A sensibilidade perante esses elementos do processo de ensino talvez tenha começado a aparecer motivada por uma ação que ocorria distante da sala de aula e das atividades no Museu, portanto distante dos ditos padrões escolares e científicos, facilitando a percepção de outros aspectos relevantes do ensino-aprendizagem. Tal ação refere-se aos chamados trabalhos geológicos de campo. Estas atividades são apresentadas, no documento, como resistência aos imperativos das aulas expositivas, calcadas no cumprimento de programas oficiais, apoiadas em livros didáticos e reforçadas pelas avaliações punitivas. Até onde essas intenções inovadoras efetivamente chegaram a se materializar?

Naquele terceiro ano de existência do Projeto, três atividades de campo foram realizadas com três escolas. A primeira delas foi levada para visitar uma empresa de

mineração na cidade de Araxá; a segunda realizou o estudo de campo na antiga estrada de ligação entre Uberlândia e Araguari; a terceira deslocou-se para a periferia urbana da cidade. Acredita-se não ser necessário descrever detalhadamente cada atividade, e sim, discutir como sua realização, bem como as reflexões que delas emergiram podem indicar o posicionamento de seus implementadores perante a questão teoria-prática no ensino.

Assim, as duas primeiras atividades demonstram, já de início, mediante suas proposições, algumas desses posicionamentos. O Projeto assumiu o planejamento de tais atividades, estabelecendo o trajeto a ser desenvolvido, realizando os contatos necessários, elaborando roteiros de campo. Essas decisões e ações referiam-se ao conhecimento prévio dos locais, sempre visitados por turmas de Cursos de Graduação da Universidade Federal de Uberlândia. Sendo assim, independentemente de ser adequado, é compreensível que os padrões da diretividade e cientificidade, vivenciados nos Cursos Superiores, fossem repetidos. Isso pode ser observado em alguns trechos do documento:

(...) realizaram-se quatro paradas para observação direcionadas às relações entre litologia e formas de relevo, solos e ocupação por atividades humanas... realizou-se (sic) observações nas áreas de maior altitude ... alunos comparam as diferenças de estratos e densidade numa mesma formação vegetal ... puderam presenciar ocorrências de afloramentos de basalto ... o local permite visão panorâmica das morfologias ... é possível a visualização das rochas. LOPES (1996: 54), grifo nosso

Com tais trechos, pretende-se mostrar, independentemente dos assuntos estudados no campo, a maneira como se procede na execução da atividade. Ao aluno, após o contato teórico com os assuntos, em sala de aula ou no Museu, cabe *presenciar, observar, visualizar e comparar* com objetividade. Os momentos de observação são definidos pelos orientadores, que carregam consigo, ao planejar tais atividades, o exclusivo filtro da Ciência. Ao aluno era permitido estabelecer relações associadas ao que era visto em campo e ao que estava escrito no roteiro da atividade, podendo ... *relacionar a experiência com a ciência construindo o conhecimento. LOPES (1996:57)* Mais uma vez o termo construção do conhecimento aparece ingenuamente como sinônimo de assimilação "passiva" de conceitos que, naquele contexto, eram desenvolvidos empiricamente.

Essa atividade de campo aproxima-se claramente de dois papéis didáticos das excursões, definidos por CAMPANHA & CARNEIRO (1979), em que, primeiramente, têm a função de ilustrar conceitos anteriormente abordados e, em segundo lugar, a de incentivar o aluno, motivá-lo a conhecer determinado assunto. Seguindo essa linha, COMPIANI & CARNEIRO (1993) consideram que tais excursões dedicam-se exclusivamente a mostrar ou reforçar conceitos despertando o interesse dos alunos. Afirmam ser esse o tipo mais tradicional de atividade de campo, centrada no professor, e cujo conteúdo universal utiliza-se amplamente da lógica da ciência.

De forma alguma há, na presente pesquisa, a intenção de se negar o valor e importância da observação no processo de aprendizagem, mas pretende-se entender qual seu papel na relação teoria-prática.

Nestes termos, a questão passa pela sua relativização, pelo questionamento de como ela é interpretada e como ela alimenta o processo de ensino, em contraponto à observação realizada como fim em si mesma, como fonte segura de conhecimento. Critica-se a observação direcionada, a observação para fins de mera comprovação, mas ao mesmo tempo reconhece-se seu valor, em especial no primeiro grau percorrido no processo de construção do conhecimento: a percepção.

A terceira atividade de campo parece ter-se aproximado um pouco mais dessas preocupações.

Para que os alunos pudessem chegar a tais conclusões foi (sic) requisitado desenhos ... como forma de instigar a observação e, conseqüentemente a capacidade de análise e crítica. LOPES (1996:65)

... as informações não foram prontamente colocadas às crianças, as professoras preferiram que os próprios alunos observassem atentamente a área num primeiro momento e logo em seguida comesçassem a citar as diferenças entre os pontos de parada. LOPES (1996:65)

A leitura do relato não permite identificar um aspecto que somente a memória fornece: a realização dessa atividade gerou um clima de ansiedade e insegurança. Se não há pontos determinados para observação e discussão, como fazer o planejamento? Como avaliar desenhos, interpretações, argumentações? Como sistematizar os conhecimentos

trabalhados no campo, se eles acabaram por extrapolar os limites estabelecidos pelo livro didático e pelo conteúdos tradicionais da Geologia? Como lidar com o abandono, ao menos em parte, da posição de passividade intelectual por parte do aluno? Tais aspectos, que representavam avanços no trabalho, possibilidades reais de confronto com hábitos inquestionáveis, foram sentidos e em alguns momentos exteriorizados.

(...) a orientação e realização de trabalhos de campo têm criado situações novas e benéficas à prática escolar ... além de facilitar a apreensão de conceitos, a confirmação ou negação de informações de fontes incontestáveis, como os livros didáticos, ainda tem propiciado ganhos em termos de compreensão global da realidade e espaço ocupado. LOPES (1996:66)

Ao mesmo tempo em que é visível a manutenção de algumas atitudes tradicionais, como a ênfase em conceitos, também estão presentes algumas rupturas, como a atenção aos fenômenos da realidade e a negação da teoria encarada como absolutamente verdadeira. Essa contradição, expressa pela concomitante negação e aceitação da teoria dogmática, pode ser notada em outro trecho do relato:

As escolas atuais apresentam escassos ... momentos ... destinados à geração de problemas para a busca de solução em campo ou sequer à confirmação prática de assuntos vistos em sala de aula. LOPES (1996:67)

A uma mesma atividade são atribuídos objetivos conflitantes, ou seja, propõem-se atividades de campo como situações instigadoras de questionamento e a um tempo admite-se que tais atividades podem funcionar como práticas ilustrativas e de confirmação de teoria estabelecida sem discussão.

Mesclam-se, na atividade, mesmo que na época houvesse completo desconhecimento dessa classificação, três tipos de papéis didáticos dos trabalhos de campo. O primeiro e segundo tipos, definidos por CAMPANHA & CARNEIRO (1979), e já apresentados anteriormente, prestam-se à ilustração de conceitos e motivação da aprendizagem. O terceiro tipo, que pode ser abstraído do relato da atividade, refere-se às atividades de campo que visam à geração de problemas por parte dos alunos, perante a

realidade em contato, também denominada investigativa por COMPLANI & CARNEIRO (1993).

Outra contradição pode, ainda, ser notada:

Acredita-se que, à medida em que tais atividades possam fazer parte do cotidiano no processo de ensino-aprendizagem, deixando de ser encarados como momentos raros e de diversão somente, sem o compromisso com a produção de conhecimentos; à medida em que os alunos e professores descobrirem nos trabalhos práticos a sua valiosa função em facilitar a apreensão de conteúdos, ligando teoria e prática, aí sim os mecanismos de punição deixarão de prevalecer nas relações escolares. LOPES (1996:68)

Nesse trecho, temos um rol de contradições e confusões: Criticam-se as avaliações punitivas sem se atentar para o fato de que a manutenção da concepção de educação faz com que a avaliação não tenha seu papel alterado, mesmo tendo se modificado sua forma. Se o objetivo de um trabalho de campo é facilitar a assimilação de conteúdos, como a avaliação poderá ser mais democrática? Se a apreensão de conceitos é o fim buscado, então por que se fala em construção do conhecimento? No entanto, será que todas essas contradições não eram sinais de que alguns paradigmas estavam se rompendo e que essa ruptura não podia ser percebida com clareza em função da falta de distanciamento crítico da experiência?

Outro ponto que também pode ser considerado um avanço naquele período é o reconhecimento explícito das especificidades de objetivos da escola e do Projeto. Isto é evidenciado pelo fato de se encontrarem em tópicos distintos do Relatório. Outro aspecto perceptível no Relatório é que começavam a aparecer sinais de que aquela “roda viva” de atendimento às escolas estava sendo freada, em alguns momentos, para ser avaliada. Sinais desse início de reflexão podem ser percebidos em trechos como o seguinte:

As afirmações a respeito da carência de materiais e infra-estrutura das escolas atuais, os questionamentos sobre a formação dos professores, relações escolares e muitas outras são constantes pois, somadas, influenciam fortemente no processo de ensino-aprendizagem ... Para a maioria dos professores são raras as oportunidades para a mudança da prática, e até mesmo para o refletir sobre o papel que desempenha. LOPES (1996:25)

Parece que, pela primeira vez, estava aparecendo explícita e literalmente a noção de que os elementos tão criticados e combatidos pelo Projeto desde a sua implantação, como a insuficiência de material escolar e as mazelas da formação do professor, não determinavam irremediavelmente o processo de ensino, e sim, o influenciavam. Talvez estivéssemos engatinhando a respeito da complexidade do processo educacional, da sua riqueza de relações e das interferências do contexto.

O fato de reconhecermos a importância da reflexão do professor sobre o trabalho que desempenha, sobre seu papel, indica que talvez estivéssemos na iminência de uma ruptura dos nossos paradigmas.

Isso também ficava manifesto no reconhecimento de que não bastava uma técnica apurada e um rol diversificado de recursos e materiais didáticos, já que *(...) os colégios privados possuem maiores recursos e melhor infra estrutura ... contudo não são raros os casos em que escolas bem equipadas não reverterem esse quadro em prol da melhoria de ensino. LOPES (1996:28).*

O reconhecimento de que o aparato técnico não era suficiente para a melhoria do ensino desaguou também na autocritica do Projeto, assumido como *imediatista e de caráter estanque.*

Porém, as mudanças de rumo ainda não tinham uma direção clara, pois a valorização da prática, mesmo com os novos contornos, ainda estava calcada na crítica ao ensino Tradicional.

Os professores de Geografia e Ciências ... responsáveis pelo repasse de informações aos alunos sobre os temas da Terra o fazem com base em conceitos estabelecidos por outras pessoas - no caso, autores de livros didáticos - em projeção de filmes nos quais o aluno assimila passivamente os conteúdos que posteriormente serão cobrados em prova e ainda com maior destaque, infelizmente, a inexistência de atividades práticas, o momento do aluno observar, tocar e desenvolver suas próprias opiniões sobre o objeto de estudo, assim como relacioná-lo com a realidade. LOPES (1996:27)

6.4. 4º RELATÓRIO DE ATIVIDADES: PALAVRAS INICIAIS SOBRE A RELAÇÃO TEORIA X PRÁTICA

As palavras iniciais do **quarto Relatório**, referente aos meses de julho de 1996 a fevereiro de 1997, dão pistas de que a crítica, ou ao menos a percepção para além da superfície das ações, crescia. Na exposição das metas do trabalho é feita, além da habitual crítica ao ensino verbalizado e diretivo, menção ao valor da prática e da pesquisa.

Busca-se interferir na prática cotidiana dos profissionais do ensino e também na construção do conhecimento por parte dos alunos, fazendo oposição à realidade da maioria das escolas, realidade esta constatada pela observação da ação pedagógica - metodologias tradicionais nas quais imperam o professor como detentor de conhecimentos e alunos como receptores passivos de informações tidas como verdades incontestáveis e não construídas pela prática e pela pesquisa. LOPES (1997:08)

Para a operacionalização dessas intenções, o principal foco passa a ser os Cursos de Licenciatura, sem interromper o atendimento direto à rede escolar. A formação inicial dos professores responsáveis pelos assuntos geológicos passava a ser priorizada, mesmo num currículo tradicional, tanto que os trabalhos com a comunidade escolar comumente realizados, tais como as visitas ao Museu, as orientações a trabalhos escolares, a doação de amostras, as palestras e sessões de slides e vídeo, não são, naquele documento, descritos, e sim, apenas citados brevemente. Resta investigar se, a partir daquele momento, com as atenções voltadas para a formação inicial dos professores, haveria uma ruptura com os moldes diretivos, reprodutivistas e com o padrão das relações entre teoria e prática até então adotado.

6.4.1. ATIVIDADES LIGADAS À FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Justificando a inserção do novo público – Licenciaturas – a ser integrado ao Projeto, praticamente pela primeira vez nos relatórios se presencia a fundamentação baseada em autores que tratavam da marginalização da Licenciatura.

... as universidades, mais que habilitar estudantes para atuar como profissionais no mercado de trabalho, devem formá-los para influir sobre a realidade onde vão atuar, numa perspectiva de mudança, a partir de uma visão crítica da realidade. (FÁVERO², 1995:53 citado por LOPES, 1997: 11)

Partindo da necessidade dessa visão crítica, o documento destaca que, na Licenciatura do Curso de Geografia, presencia-se a cisão entre disciplinas de conteúdo específico e disciplinas de cunho pedagógico.

Fica a cargo do corpo docente desses Cursos, e dos licenciandos, o desenvolvimento da capacidade de direcionar conceitos teóricos específicos para linguagem e objetivos educacionais. Acredita-se ser inviável que as disciplinas dos cursos de graduação apresentem enfoques idênticos em contraposição a aplicações diferenciadas - o campo de trabalho. LOPES (1997:14)

Considera-se apropriada a ressalva de que o conhecimento científico é diferente do conhecimento escolar, assim como suas linguagens. É digna de atenção, também, a referência implícita à ruptura entre os conteúdos específicos e os conteúdos e práticas pedagógicas. Todavia, a noção de diferença pode ter muitas faces. E a que é definida pelo trabalho pode ser percebida pelas ações desenvolvidas com as turmas das Licenciaturas de Geografia e de Biologia da UFU. Antes da descrição e discussão das ações, é oportuno antecipar alguns posicionamentos quanto à questão da teoria e prática na formação dos educadores, explicitados no Relatório.

No contexto destas últimas duas disciplinas (Prática de Ensino I e II) - obrigatórias no currículo de um licenciando, são discutidos e postos em prática (como mostra o próprio nome da disciplina) os pressupostos da ação pedagógica. Prática de Ensino I destina-se fundamentalmente às discussões teóricas a cerca (sic) de concepções educacionais, metodologia de ensino e avaliação escolar, entre outras. Em Prática de Ensino II as discussões são colocadas "à prova" a partir da ação dos alunos frente aos estágios obrigatórios na rede escolar pública ou particular. LOPES (1997:15)

Visivelmente há a constatação da cisão entre teoria e prática pedagógica na formação inicial do professor, seja nas relações entre conteúdo específico e prática de ensino, seja no âmbito da teoria e prática pedagógicas, acentuando a ruptura anteriormente

mencionada. Isto toma-se ainda mais visível na medida em que a cisão é aceita com naturalidade. Cabe, agora, verificar se tal posicionamento se confirma no plano das ações, conforme descritas no quarto Relatório.

O primeiro trabalho junto à formação inicial de professores foi desenvolvido com as turmas de Licenciatura em Geografia da UFU. Após diálogo com os professores da Prática de Ensino, realizou-se com alunos da graduação uma atividade cujo objetivo era a exposição das funções pedagógicas e espaços de aprendizagem propiciados pelo Museu de Minerais e Rochas. Para tanto, foi elaborado um roteiro de discussões formulado com base no trabalho de M. LOPES (1997b).

O roteiro continha alguns tópicos a serem debatidos, como: a interligação entre conhecimento científico e saber de senso comum; o papel do Museu em despertar a curiosidade, sendo ponto de partida para qualquer pesquisa – científica, escolar ou avulsa; o Museu como extensão da sala de aula, sem no entanto, escolarizar-se, já que era um espaço público e de divulgação cultural; o papel do Museu como popularizador de conteúdos, aliando teoria e prática, professor e aluno, real e abstrato, abrindo possibilidades de práticas interdisciplinares; a colaboração no apuramento do senso crítico etc.

Em decorrência de tais tópicos de discussão, supõe-se que a atividade subsequente teria todas as chances de romper com os padrões das atividades até então desenvolvidas com a rede escolar. Mas não. O discurso acabou, mais uma vez, sucumbindo e se divorciando da prática.

Os alunos da graduação foram guiados numa visita ao salão de exposição, à biblioteca e à reserva técnica, ao auditório e ao laboratório, com o fim de serem (...) *instigados a terem sempre em mente como o espaço poderia ser direcionado para a realização de um trabalho com turmas do ensino fundamental e médio.* LOPES (1997:16)

Após a visita foram esclarecidas as dúvidas e levantadas idéias acerca da utilização pedagógica do Museu, momento em que os licenciandos, em grupos, elaboraram possibilidades de aplicação daqueles recursos e espaços em alguma série escolar. Nota-se que a discussão inicial sobre o papel de divulgação cultural do Museu, que pode aliar-se à escola mas jamais escolarizar-se, foi completamente esquecida. Parece, portanto, que não foi internalizada a idéia de que:

(...) as propostas museológicas, mesmo que bem intencionadas quanto à sua contribuição para a melhoria do ensino, confundem seu campo de atuação, reduzindo-o do vasto âmbito da cultura, para a complementaridade à escola, segundo os padrões e normas que regem a prática escolar. M. LOPES (1988:51)

É compreensível o fato de os licenciandos, ao apresentarem suas propostas de atividades, ignorarem as discussões iniciais sobre o papel cultural dos museus, já que o objetivo daqueles alunos era prepararem-se para a atuação no campo escolar. Contudo, e aí sim inaceitavelmente, os propositores da atividade não perceberam a contradição estabelecida. Aceitaram e impuseram, ao Museu, a lógica escolar, atrelada, por sua vez, aos rígidos padrões científicos, marcadamente presentes naquele espaço. Acabaram, na atividade concreta, por reduzi-lo a um mero recurso didático, uma prática descontextualizada³, a despeito de todas as considerações opostas apresentadas.

Em seguida, na interação com a Licenciatura do Curso de Ciências Biológicas, acentuam-se as contradições em relação ao novo discurso. O Museu nem mesmo foi cogitado como espaço educativo ou cultural, e funcionou simplesmente como espaço de simulação de atividades a serem aplicadas em sala de aula, já que os licenciandos atuavam como estagiários em escolas da rede estadual na cidade. Mas a simulação no Museu foi precedida de

... alguns encontros com as turmas de futuros professores no sentido de discutir sobre o ensino das Geociências e levantar possíveis atividades envolvendo minerais (assuntos de estudo da Geologia), realizando pesquisa de propriedades e aplicações para, somente a partir de então, serem extraídos os conceitos interessantes para o conhecimento da química - em específico o estudo das funções químicas sais e óxidos. Após o estudo das substâncias selecionadas ... em conjunto com a turma foram levantadas as atividades práticas, experiências para serem executadas em salas (sic) com alunos de 8ª série, assim como os materiais necessários. LOPES (1997:20)

Presenciam-se, pelo relato, alguns avanços, mesmo que obtidos de forma inconsciente, na realização dessas ações. Há evidências de mudanças tais como: a presença do indutivismo, ao invés do tradicional dedutivismo; o levantamento conjunto, com os alunos, de possíveis atividades; indícios de interdisciplinaridade. Todavia, a memória

acaba por desmascarar o relato, na medida em que é clara a lembrança dos mesmos padrões científicos rígidos, da mesma diretividade e autoridade da teoria. Além do mais, novamente é visível a aceitação da função assistencialista do trabalho, que se subordinava aos padrões escolares. E ainda, não menos importante, verifica-se que discutir sobre o ensino de Geologia não significava discorrer sobre o valor dessa ciência na formação das pessoas, mas sim, falar sobre as técnicas didáticas mais favoráveis à assimilação de seus conceitos. Outro aspecto importante da colaboração com as Licenciaturas é que os implementadores do Projeto assumiam o domínio da teoria e a repassavam aos alunos mediante experimentações realizadas no laboratório do Museu. Em seguida, nas salas de aula do ensino fundamental, nas escolas da rede, durante o estágio da disciplina Prática de Ensino, os graduandos abandonam a posição passiva e assumem a divulgação dos conceitos e sua ilustração/demonstração. Mas, ocorre apenas o abandono da passividade corporal, pois a intelectual ficava mantida, tanto nos agentes do Projeto quanto nos futuros professores, já que o conhecimento, extraído literalmente das fontes representativas da ciência, eram repassados sem nenhuma correlação com os conhecimentos anteriores dos envolvidos, sem preocupações com a reconstrução ou questionamento daquelas “verdades”. Assim procedendo, desconhecia-se ou negava-se que, conforme apresenta GURGEL (1995), a mudança profissional deve passar pelo desenvolvimento da prática e das idéias profissionais, o que inclui sua visão pessoal sobre sua maneira de ensinar, suas concepções sobre determinados temas, sua idéia sobre a educação em Ciências, sobre seu conceito de ensino e aprendizagem. Isso significa romper com a concepção da prática, herdada do positivismo, em que o professor e sua atividade profissional são eminentemente técnicos e neutros. Nesse contexto, a partir dos registros trazidos pelo Relatório de Atividades obtêm-se dados para a discussão de um dos pontos centrais da presente pesquisa: a questão da metodologia de ensino.

Os trabalhos integrados junto aos Cursos de Licenciatura em Geografia e Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia são norteados pela crença na necessidade de se desenvolver, com os professores, metodologias adequadas que beneficiem o ensino e a aprendizagem. Não se trata da instauração de nova concepção de ensino a partir da negação da postura tradicional de educação ou exaltação do construtivismo, mas sim, formular e desenvolver cotidianamente ações motivadoras em ciências geológicas. LOPES (1997:22)

Inicialmente, cabe realçar o caráter oscilante do discurso que, nesse trecho, representa um forte retrocesso em relação às partes em que sinalizava para uma tomada de consciência das implicações e complexidades que envolvem a inovação educacional. Visivelmente o termo metodologia de ensino é empregado em seu sentido estrito, ou seja, como um conjunto de técnicas para se ensinar. Ingenuamente, ao ser apontada a não intenção em se estabelecer essa ou aquela concepção de ensino, e sim motivar, incrementar o ensino de Geologia, deixa-se perceber, outra vez, que não se tinha consciência de quanto as propostas ou metodologias de ensino estão calcadas num ideário educacional, social, político e, antes, histórico. Não se tinha consciência, portanto, como aponta COSTA (1988:59), que (...) *há íntima conexão entre conteúdo e forma, entre conteúdo teórico e sua aplicação e, sendo assim, entre conteúdo, forma, objetivos, expressando, estes últimos, a vinculação a um projeto pedagógico.*

Subestimava-se a potencialidade criadora das ações na medida em que elas eram relegadas à mera operacionalização dos preceitos estabelecidos por outrem – a ciência. Outro trecho transcrito no relato confirma essas constatações:

É necessário propiciar ao aluno o aprendizado através da vivência dos processos pelos quais se obtém o saber científico, construindo a compreensão de fatos, conceitos, princípios, leis e teorias científicas ... com a ciência passando a ser considerada uma atividade teórico-prática em constante construção... COMPIANI⁴ citado por LOPES, (1997:23)

O dito não mostrava coerência com o feito. Transcreviam-se essas idéias, mas não se percebia o quanto a prática do Projeto se afastava desse pensamento, não conseguindo incorporar nem mesmo seu aspecto mais polêmico: propiciar ao aluno o aprendizado através dos processos pelos quais se obtém o conhecimento científico. Dessa maneira, a Geologia continuava sendo transmitida de forma mitificada e descontextualizada. Nesse sentido,

(...) o educador representa não mais um mero transmissor de conteúdos, e sim um orientador da busca da construção de conhecimentos, exercendo papel fundamental no questionamento do saber já construído, para a reconstrução dos mesmos junto aos alunos. LOPES (1997:24)

Se o professor era assim considerado, então por que os trabalhos com a Licenciatura ocorreram em moldes contrários? Se a reconstrução do saber é realizada em processo, então por que se deu tanta atenção à formação inicial do professor, e se desprezou a formação continuada? A prática manifestava-se, portanto, completamente alheia ao ideário. Todavia, há também sinais de auto-crítica ou de ressalvas e, portanto, de reconhecimento de contradições.

Contudo, vale a ressalva de que o desenvolvimento de atividades sobre a temática das Geociências junto aos alunos licenciandos funciona como propostas, e em alguns casos como ações alternativas de ensino, e não, absolutamente, como "fórmulas". LOPES, 1997: 24.

Naquele momento, refletindo sobre as ações praticadas junto aos licenciandos, a crítica recaía não somente sobre o nosso próprio trabalho, mas também sobre o teor terminal dos estágios supervisionados dos licenciandos, face explícita da cisão entre teoria e prática. Também ganhava mais solidez a crítica ao ensino praticado, em que se confirmava a teoria e a prática como pólos separados, opostos e distintos. A prática começava a ser encarada como *instigadora de questionamentos frente a ela mesma e à teoria. LOPES (1997:25)*. Contudo, e mais uma vez, a prática real e concreta desenvolvida naquele período refletia incompatibilidade com esse ideário, não somente quanto às ações junto às Licenciaturas, situação em que a monitora do projeto atuava como orientadora, mas inclusive em seu próprio estágio supervisionado.

6.4.2. ATIVIDADES LIGADAS À PRÓPRIA FORMAÇÃO

A descrição do estágio supervisionado numa escola da rede estadual na cidade de Uberlândia foi incluída no Relatório de descrição das atividades do Projeto. Isso porque durante os três meses de permanência na escola, propositadamente invertendo a ordem estabelecida na programação da professora da classe, e com o seu consentimento, foram priorizados os conteúdos referentes à Geologia.

A fragilidade do propagado - a prática como construtora, questionadora da teoria e dela mesma - fica perceptível durante o estágio. Havia um grande envolvimento com

diversificadas atividades escolares, como a participação em reuniões, módulos e trabalhos extra-sala; havia a preocupação de se conhecer a realidade escolar, em termos da atuação dos professores, suas deficiências e necessidades. No entanto, mesmo vivendo concreta e intensamente o contexto de ensino, ainda assim os padrões não foram rompidos. Isso pode ser constatado pelo relato do trabalho efetuado junto à professora da escola onde se realizou o referido estágio.

Resumidamente, assim foram tratados os conteúdos geológicos: estudo da idade e evolução da Terra a partir do trabalho com calendários; estudo das eras geológicas mediante projeção de slides e leitura de livro didático; discussão sobre fósseis com a ajuda da projeção do filme *Jurassic Park*, discutindo o que era científico e o que era fictício; estudo da estrutura externa da Terra e de minerais e rochas com visita ao Museu, incluindo o salão de exposição, projeção de slides, manuseio de amostras, experimentações, testes físicos e químicos; estudo da estrutura interna da Terra, a partir de trabalhos feitos pelos alunos e apresentados em forma de maquetes e painéis.

Tendo em vista essa gama variada de atividades, recursos e técnicas de ensino, tende-se, precipitadamente, como foi feito na época, a avaliar o trabalho como inovador, como iniciativa concreta de melhoria do ensino. Se analisado pela ótica da ação do aluno, certamente houve uma mudança. Ele sai da sala de aula, manuseia, experimenta, pesquisa, expõe, debate... Pela ótica do aparato técnico, também certamente houve mudança. Não mais são ofertadas excessivas e cansativas cargas de informações verbalizadas, não mais são utilizados como recursos somente o livro didático, o giz e a lousa, não mais somente a sala de aula é espaço de aprendizagem.

Sim, analisando sob essas óticas, houve mudanças. Mas será que houve efetivas melhorias? Apesar de se reconhecer, como aponta o relato (...) *que o livro didático é apoio, é alternativa, portanto passível de ser acrescentado, mudada sua ordem ou até mesmo abandonado por um tempo...* ou se reconhecer que (...) *mais importante que a capacidade dos alunos em assimilar conteúdos ... está o ... ouvir o colega, o buscar a descoberta, instigar a dúvida e discuti-la...* LOPES (1997:49), apesar dessas considerações, é visível que o foco do ensino continua sendo, a despeito de toda a maquiagem, o conteúdo sistematizado. As formas de alcançá-lo mudaram; todavia, ele jamais deixou de ser o centro do processo. Prova disso são os questionários, são as fichas de observação do Museu, são as avaliações,

ou seja, todos os instrumentos que explicitamente buscavam garantir que o aluno, depois de todas as atividades diferentes postas a sua disposição, assimilasse os conteúdos.

Nessa lógica, PACHECO (1996), em um de seus escritos, descreve o trabalho e as angústias de uma professora de Ciências que vive o dilema de superar o ensino Tradicional trabalhando com novas técnicas e recursos, mas percebendo que isso não extraía dos alunos a resposta esperada. Semelhantemente a essa professora fictícia, também nós, no Projeto, vivíamos o mesmo conflito. Criticávamos com veemência o modelo de transmissão cultural, diretivo e verbalizado, e propúnhamos e executávamos novas alternativas a ele. Mas também, em alguns momentos, angustiávamo-nos ao verificar que os parceiros no Projeto – alunos e professores da rede - não respondiam da maneira esperada e o ensino parecia não ser modificado. Contudo, assim como aquela personagem de PACHECO (1996), recaímos num falso dilema. Entre duas alternativas metodológicas – ensino tradicional ou ensino renovado – não percebíamos que ambas levariam ao mesmo lugar: a redescoberta, a assimilação e o reforço de conceitos. Sendo assim, mesmo, às vezes, abrindo mão da marca do ensino Tradicional, ou seja, a exposição verbal, mesmo realizando experimentos, interagindo com os alunos, ouvindo suas dúvidas e conclusões, mantivemos *uma das características fundamentais desse tipo de ensino: a organização conceitual do conteúdo. Eis a contradição. PACHECO (1996:70)*

Alguns trechos confirmam esta afirmação, conforme é possível observar a seguir:

À medida que os desenhos eram expostos, os próprios alunos faziam - ordenadamente - a descrição em voz alta. Sob a coordenação da estagiária eram destacadas as falas corretas das crianças, corrigidos os equívocos e complementadas informações não percebidas pelos alunos. LOPES (1997:32)

No laboratório do Museu, a turma foi subdividida ... para realização de atividades. Inicialmente foi trabalhado por meio de exposição oral enriquecida com slides assuntos referentes às placas tectônicas, vulcanismos e terremotos ...(sic). Com o auxílio do livro didático - contendo informações gerais sobre o assunto - os alunos foram orientados a buscar neste recurso dados e referências sobre as amostras, incluindo características, origem, formação entre outras e tentar descobri-los, confirmá-los, observando e manuseando as amostras... LOPES (1997:33)

Sem dúvida algumas, aquele tipo de trabalho de fato diferenciou-se do comumente encontrado nas escolas. Mas a questão que se discute não é a da originalidade ou da novidade, e sim do teor. Ela é original na forma, mas não mudou sua essência pedagógica, conforme esta análise vem exaustivamente acentuando.

Se o intuito é discutir as concepções que embasavam as ações, as considerações finais daquele **quarto Relatório** indicam saltos consideráveis na percepção de equívocos e contradições, obviamente ligadas ao contexto de desenvolvimento do trabalho.

É inverídica a afirmação de que os professores de Ciências e Geografia, responsáveis por tais assuntos nos níveis fundamental e médio de ensino, apresentam ações insipientes (sic) aliadas à falta de recursos escolares, infra-estrutura, entre outros. O problema também não é de única responsabilidade dos Cursos de Licenciatura... A questão maior é que a desvalorização da geologia está inerente a todos os níveis de ensino ... constituindo-se num ciclo em que, professor mal formado na área não apresenta boa atuação na rede escolar formando alunos-cidadão (sic) também deficitários nestes assuntos, que por sua vez, apesar de minoritariamente, dirigem-se aos cursos superiores e o ciclo recomeça. LOPES (1997:78)

Este trecho apresenta-se confuso e em certos pontos contraditório. As afirmações nele contidas soam estranho, já que parecem contrariar todos os pressupostos e justificativas até então apresentadas pelo Projeto. Supõe-se que esse trecho representa uma fase de transição, marcada por conflitos e questionamentos. Apesar de ainda superficial, a crítica realizada no momento tem o mérito de avançar na percepção de que aos professores não pode ser atribuída a culpa das mazelas do ensino. Mas o próximo trecho vai além, delineando uma auto-crítica que atinge aspectos nevrálgicos da iniciativa de melhoria do ensino levada a efeito pelo Projeto, colocando-a mesmo em questão sem explicitar isso.

(...) o trabalho direciona-se à melhoria do ensino e não à melhoria dos recursos para o ensino ...acredita-se ser necessário extrapolar o trabalho teórico, o enriquecimento de conceitos ou a carga conteudista ... tendo como cerne a sua compreensão crítica como um todo. LOPES (1997:78)

Inegavelmente, trata-se de reflexões que indicam iminentes rupturas de paradigmas, mas, infelizmente, o próximo e último Relatório representa os derradeiros seis meses do trabalho.

6.5. 5º RELATÓRIO DE ATIVIDADES: REFLETINDO SOBRE O REFLETIDO - ENSINO TEÓRICO OU PRÁTICO

Nesta última etapa ocorre uma mudança no modo da exposição do correspondente **Relatório de Atividades**. Ao invés de serem descritos os trabalhos nas escolas, optou-se apenas por citar os nomes das instituições engajadas. Assim, o que resta de mais interessante para se analisar nesse documento são as discussões feitas sobre as atividades desenvolvidas no Museu de Minerais e Rochas, nas escolas (mediante a orientação de trabalhos de alunos) e na própria Universidade (a partir do envolvimento com o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

Há a vantagem do predomínio de discussões e reflexões, já que elas expressam as concepções presentes na circunstância. Há um problema, porém: se não há descrição do que foi feito, também não há como compará-lo com sua posterior avaliação. Provavelmente, a ausência de descrição indica que as atividades mantiveram-se nos mesmos padrões até então praticados. Assim sendo, partindo do que já se conhece sobre a dinâmica das ações, esta análise volta-se para as reflexões acerca das mesmas e verificação da coerência entre as duas instâncias.

6.5.1. ATIVIDADES NO MUSEU

Durante todo o trabalho, conforme vem sendo insistentemente demonstrado, é visível o fato de a ciência ser tomada como norteadora do processo de ensino. Algumas vezes, isso se dá de forma explícita, como por exemplo nas palestras proferidas no auditório do Museu em que, independentemente da série escolar, os temas eram basicamente os mesmos.

Em outras situações, mantinha-se um padrão similar, embora sob formas um tanto dissimuladas, como por exemplo nas atividades práticas realizadas pelos alunos no laboratório do Museu (testes com escala de Mohs, observação em microscópios, descrição de características). Nestes casos, a ação do aluno não era pautada pela autonomia e curiosidade autênticas, e sim, consistia em uma pretensa simulação do trabalho do cientista, visando, em última instância, confirmar conceitos e conhecimentos anteriormente

consagrados e pré-estabelecidos. Durante o decorrer das ações, essa mitificação da atividade científica, caracterizada pela neutralidade, a-historicidade, acriticidade e mecanicidade, foi constante.

Porém, durante os quatro anos de ação do Projeto, vai-se, aos poucos, percebendo esse reinado de certos conhecimentos em detrimento de outros. É o que as seguintes considerações da época demonstram:

(...) acreditamos no importante papel das instituições museológicas frente à possibilidade de tornar as ciências de domínio público, incentivando a vivência, a familiaridade com o método científico, não absolutizando-o, mas compreendendo-o e questionando-o. LOPES (1997b:15)

As atividades com alunos e professores da rede escolar de Uberlândia, nas dependências de museus ... funcionam como instrumentos auxiliares e facilitadores da compreensão das Ciências Geológicas enquanto conhecimento influenciado pelos condicionantes histórico-sociais e, que, pelo processo de educacional, contribuem (sic) para a consciência da apropriação do meio e da construção da realidade. LOPES (1997b:16)

A percepção da necessidade de desmitificação da ciência ainda era um tanto superficial, uma vez que se acreditava que as atividades realizadas em laboratório desalienavam o aluno dessa visão. Não se considerava que a atividade motora e pré-direcionada do aluno era insuficiente ou inadequada para a ruptura do reinado da teoria e para a compreensão, ainda que parcial, do processo científico.

6.5.2. ATIVIDADES DE FEIRAS DE CIÊNCIAS

Outra questão exhaustivamente apontada no relato do Projeto como necessária de ser superada, já que é marca do ensino Tradicional, era o papel do professor como detentor do conhecimento verdadeiro e relevante que, apoiado pelo livro didático, impunha a ditadura do conteúdo pré-estruturado. Já se destacou que as atividades eram tidas, naquela época, e, claro, ingenuamente, como eficazes no rompimento dessa tendência, uma vez que eram realizadas fora da sala de aula e conduzidas por outras pessoas que não exclusivamente professores da rede. Mas também já se discutiu que, ao contrário do que se pensava, as

mudanças de espaço, técnicas de ensino e de agente transmissor do conhecimento não implicaram em nenhuma mudança significativa.

Entretanto, quando no documento analisado são discutidas as atividades destinadas às chamadas Feiras de Ciências, desenvolvidas durante os anos de atuação do Projeto, mas somente pensadas criticamente naquele momento, percebe-se que delas foram extraídas reflexões importantes.

Tais atividades são de extrema validade para a escola, pois favorecem o aprendizado dos alunos. Neste momento as crianças e jovens abandonam o papel de meros ouvintes, receptores de informações vindas por parte de professores (sic) e livros didáticos e passam a assumir o papel de investigadores de assuntos com os quais se identifica (sic) e, para tanto, lhe (sic) é exigido esforço, estudo e criatividade. LOPES (1997b:21)

Também em função das atividades de Feiras de Ciências surgem momentos de contestação de pontos de vista diferentes sobre vários assuntos, momentos esses muitas vezes inexistentes durante as aulas expositivas comumente ministradas. LOPES (1997b: 21)

Nestes eventos vêm-se refletidos diversos pontos de vista, maneiras de encarar determinado assunto distintas das normalmente trabalhadas em sala de aula pela figura do professor - único e inquestionável detentor do saber. LOPES (1997b:22)

Ao atentarmos para a instauração do processo de pesquisa no aluno referimo-nos não à pesquisa convencional - cópia e memorização. O termo pesquisa liga-se ao sentido da prática da reflexão cotidiana das próprias ações, do questionamento, da ação e reconstrução da mesma. LOPES (1997b:23)

Nota-se a valorização da iniciativa do aluno, da ação refletida, do incentivo ao pensamento divergente, da pluralidade e originalidade das conclusões, enfim, de um processo de aprendizagem muito próximo ao clima das pesquisas verdadeiras. O Projeto dava os primeiros passos para o entendimento de que

(...) aquele conhecimento que se constrói ou que se “re-significa” na prática é muito mais efetivo do que aquele que é apenas transmitido e assimilado na sua dimensão teórica. Conhecimentos construídos pelo sujeito através do cotejo entre suas dimensões teórica e prática são mais facilmente sistematizados e incorporados aos seus comportamentos. Informações apenas acumuladas têm poucas chances de se transformarem em ações efetivas. COSTA (1988:59).

É claro, que, enquanto orientadores desse tipo de trabalho, os implementadores do Projeto acabaram por carregar suas concepções e tendiam a valorizar os saberes seguros da ciência. Mas com certeza houve um salto em termos de autonomia dos alunos, propiciado por essa orientação adotada nas práticas voltadas principalmente para as Feiras de Ciências.

Mas até essa tendência, de valorização extremada da ciência, marca tão forte do trabalho, começava a ser revista... Houve também, naquele período, a revisão da terminologia até então utilizada, o que indicava uma reconceitualização da atividade prática. O trecho que se segue, apesar de sua redação pouca clara, talvez devido a concepções em transição, é uma importante manifestação nesse sentido.

Possibilitou-nos ... repensar o vocabulário usado ... por exemplo, de quando referimo-nos a atividades práticas, como manuseio de amostras, construção de materiais, experiências de laboratório. Talvez devêssemos empregar outro termo senão (sic) atividade prática - como por exemplo atividade alternativa, atividade além de verbal, além do visual. Isso porque acreditamos que, "atividade prática é uma atividade humana caracterizada pela consciência que se tem do que se faz e por que se faz; neste contexto está a prática docente que engloba não apenas o processo ensino-aprendizagem, mas relações com a sociedade nos seus aspectos políticos, culturais e sócio-econômicos"⁶. LOPES (1997b:30)

As reflexões e auto-críticas realizadas durante a ação e sobre ela, e posteriormente quando da confecção do Relatório, indicavam que nossas concepções estavam sendo nitidamente revisadas.

C) FORMAÇÃO DE PROFESSORES: ÚLTIMOS INDÍCIOS DA RELAÇÃO TEORIA-PRÁTICA

Esse movimento de revisão percebido, porém, não era linear e progressivo, conforme se pode notar nos Projetos de Cursos de Geologia para professores apresentados ao grupo do PADCT, das quais foram extraídos os trechos que se seguem:

Possibilitar aos professores contato com os tópicos básicos de Geologia, assim como relacioná-los com o contexto da disciplina ministrada;

discutir e aprofundar a relação teoria com as atividades práticas; ... produzir, com os professores durante o Curso, material didático, roteiros de atividades de campo e laboratório, bem como discutir a viabilidade do emprego de técnicas por meio das quais seja efetivada a relação entre teoria e prática... LOPES (1997b:s.n.)

A preocupação com a interação teoria-prática era claramente presente, como também com o envolvimento dos professores na elaboração dos recursos e escolha de técnicas viáveis. Contudo, havia um visível descompasso entre o ideário, progressivamente reelaborado no transcorrer da operacionalização do Projeto, e sua nova materialização na proposta para o PADCT, que insistia em priorizar o conteúdo científico descontextualizado. No entanto, esse documento analisado reflete a vivência de conflitos, a emergência de inquietações que poderiam colaborar para uma nova configuração do Projeto.

NOTAS DO CAPÍTULO 6

¹ A citação de LOPES será uma constante nesse capítulo de análise e refere-se à autora dos Relatórios de Atividades descritivo-analíticos sobre a experiência em foco. Como já foi dito anteriormente, a presente dissertação trata-se de um trabalho de revisão e análise da própria prática; dessa forma, LOPES é tanto autora desses documentos como da presente pesquisa, que, todavia, aparece como tendo por autora MARTELETO. Ainda é preciso esclarecer que as citações de LOPES aparecem grafadas, no texto, com um tipo de fonte distinta das citações de autores que auxiliam no embasamento da presente análise.

² FÁVERO, Maria de Lourdes Albuquerque. Universidade e Estágio Curricular: subsídios para discussão. In: ALVES, Ilda (org). **Formação de Professores: pensar e fazer**. 3ª ed. São Paulo: Cortez. 1995. p. 53-71.

³ Mesmo ciente das relevantes ressalvas acerca da escolarização dos museus, o presente estudo não pretende enveredar por essa discussão, visto que ela foge aos objetivos da pesquisa.

⁴ COMPINANI, Maurício. **O Fazer Geologia com Ênfase no Campo na Formação de Professores de Ciências para o 1º Grau (5ª a 8ª séries)**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1988.

⁵ O trecho entre aspas refere-se a reflexões de GOUVEIA (1994), referenciadas no quinto Relatório de Atividades do Projeto.



CAPÍTULO 7

O PROJETO DE ENSINO E A QUESTÃO DO COTIDIANO DOS ALUNOS E PROFESSORES

A análise a respeito do aproveitamento do cotidiano do aluno e do professor, no Projeto desenvolvido, está bastante vinculada à subcategoria relacionada ao caráter teórico ou prático do ensino, porque há diversos aspectos comuns a ambas as questões.

Especificamente, trata-se da inegável presença dos conhecimentos que são construídos e incorporados nos movimentos cotidianos, ou seja, a carga de saberes fundados em experiências concretas diárias, que são vividas, são percebidas e concebidas em tempos diferentes, mas que não deixam de ser influenciadas por outros conhecimentos presentes na vida de cada um, como os escolares e os científicos.

Todavia, a questão primordial não é saber se o conhecimento cotidiano estava ou não presente no trabalho desenvolvido, pois esta é uma premissa da pesquisa. O ponto de discussão é se eles foram ou não considerados, e mais, foram ou não valorizados durante o trabalho, de que forma isso aconteceu e quais os desdobramentos para as metas pretendidas.

Não obstante, a análise da experiência sob a ótica desta subcategoria não seguirá o mesmo padrão da anterior. Tendo em vista a quase exaustiva descrição e análise do trabalho segundo a subcategoria anterior, opta-se aqui, ao invés de analisar os vários tipos de atividades desenvolvidas a partir de cada um dos cinco tempos do trabalho, agrupar os principais temas e tratá-los como um todo, considerando o desenvolvimento de cada um durante os quatro anos do Projeto.

7.1. ATIVIDADES NO MUSEU

Mediante o relato das visitas ao Museu de Minerais e Rochas da UFU e a dinâmica das atividades desenvolvidas nesse espaço, percebe-se, especialmente nos

primeiros períodos do Projeto, o desinteresse pelo cotidiano do aluno, confirmada pela completa ausência de referência aos seus saberes prévios:

... o intuito da professora ... era o de reforçar e complementar, principalmente quanto à parte prática os assuntos já vistos. Foi realizada uma seção de vídeo e exposto o filme ... e ainda aplicado um questionário baseado no que foi assistido. Após o filme foi ministrada uma breve palestra sobre os assuntos relacionados à Geologia e por fim os alunos puderam conhecer o acervo de minerais e rochas do Museu. LOPES (1995a: 09)

... as turmas de 5ª série foram orientadas nas visitas que realizaram ao Museu de Minerais e Rochas da Universidade, como complementação dos assuntos vistos em sala sobre extrativismo mineral e recursos naturais do país. Puderam assistir a uma pequena palestra onde foram passadas as noções básicas sobre Geologia e Mineralogia, colocadas à disposição dos alunos para manuseio várias amostras de minerais e rochas e ainda mostrados slides sobre o mesmo assunto. LOPES (1995a: 16)

Nota-se que os critérios para a definição dos assuntos das palestras proferidas eram o conteúdo clássico veiculado pelos compêndios de Geologia e as demandas dos programas escolares.

Os conhecimentos acumulados pela sociedade e consagrados pela esfera científica direcionavam as atividades sem considerar a série que estava ali presente, ou seja, ignorando por completo o nível de desenvolvimento intelectual daqueles alunos. No início do desenvolvimento das ações do Projeto, a inexistência de contatos mais aprofundados entre seus implementadores e os professores e coordenadores de escolas poderia também explicar o menosprezo das experiências e conhecimentos dos alunos. Entretanto, mesmo com o desenrolar das ações e o fortalecimento dos vínculos com o público escolar envolvido, o cotidiano continua sendo ignorado.

Percebe-se que, com o desenrolar das ações do Projeto, as atividades convencionais desenvolvidas são acrescidas de novos contornos técnicos, porém o tratamento dispensado a elas é preservado, mantendo-se a separação entre teoria e prática e a conseqüente e coerente separação entre conhecimento e cotidiano.

O cotidiano permanecia à margem do processo, inclusive nas atividades em que a ação do aluno prevalecia, por exemplo, aquelas desenvolvidas no laboratório do Museu.

Os alunos puderam realizar os testes de dureza, de traço, de hábito dos minerais e questionar a respeito de seus empregos na atualidade. Esse tipo de atividade é importante pois põe o aluno em contato direto com o que está estudando ... LOPES (1995:11)

Muito provavelmente as crianças associavam os materiais com sua experiência cotidiana, porém tais comentários não eram levados em consideração. Isso faz sentido na medida em que o objetivo da técnica era o de, controlada e diretamente, reforçar e ilustrar conhecimentos ensinados anteriormente. Não se buscava a (re)construção de conceitos, o estabelecimento de relações, ou questionamento de teorias, portanto sendo irrelevantes quaisquer comentários imprevistos oriundos dos alunos. Essas atividades não eram consideradas, nos moldes como os que HODSON (1994) apresenta, como situações-problema, capazes de originar investigações. Deixavam-se de lado, assim, possibilidades de os alunos, a partir de seus interesses, construir seus próprios questionamentos e buscarem as respostas.

Por sua vez, a realidade ambiental, simulada no laboratório, era completamente abstraída e desvinculada do conhecimento científico transmitido, e, em tais atividades, similarmente aos moldes do ensino pela Redescoberta,

(...) o ambiente ficava ausente e desconectado dos estudos de laboratório, permanecendo como um difuso pano de fundo dos experimentos realizados, os quais enfatizavam as técnicas científicas, enalteciam os grandes cientistas, simulando simplificadaamente suas grandes descobertas, reproduziam fenômenos em situação controlada, mas não estabeleciam relações nítidas e sistemáticas com a realidade onde naturalmente se manifestavam. AMARAL (1998a:216)

Nesse processo, a ciência era tomada como ponto de partida e ponto de chegada da aprendizagem, com raras incursões à realidade ambiental; e esta era simulada de forma tão artificial, que os alunos possivelmente nem sequer vislumbravam os vínculos com sua manifestação real. Visava-se a reconstituição do trabalho científico, a fim de se alcançar o conhecimento seguro, todavia uma reconstituição no mínimo superficial, já que todas as interações, todos os embates, os conhecimentos prévios, as relações com o contexto, presentes na atividade científica, eram ignorados. Também não se encontram reflexões sobre qual era a imagem da ciência geológica que estava sendo criada, por exemplo,

quando a atividade visava, além de apreensão de conceitos, as aplicações dos conteúdos geológicos na vida concreta.

... realizaram-se dois encontros ... sendo que, estando os alunos já bastante familiarizados com os conteúdos, a ênfase foi dada à investigação de minerais e rochas, à história de pesquisas na área, à utilização dos mesmos no cotidiano, à identificação e distinção entre as várias espécies minerais etc. LOPES (1996:21), grifo nosso.

Certamente transmitia-se a imagem mitificada da ciência e do cientista, menosprezando as relações travadas cotidianamente quando se busca a construção do conhecimento, seja na esfera científica, seja na esfera escolar, seja na esfera da vida comum. A referência à *utilização no cotidiano* tinha um sentido instrumental e universal, sem qualquer alusão à realidade concreta dos alunos.

Também a organização da exposição do Museu confirmava tudo isso. Amostras dos mais variados tipos e procedências eram dispostas para observação e veiculação de nomenclatura estabelecida por uma instância desconhecida dos alunos. Os padrões científicos novamente prevaleciam sobre as possíveis versões e denominações oriundas do senso comum. Assim, em nome da veiculação acrítica e impositiva da ciência, o Museu exercia o que julgava ser pertinente à divulgação cultural. A crença na superioridade e incontestabilidade dos conhecimentos científicos minou caminhos promissores para a construção de um conhecimento crítico e amplo da realidade.

Contudo, nos últimos meses da experiência, nas atividades do Museu, é possível notar alguns sinais promissores de uma mudança mais profunda na postura perante o cotidiano, no sentido de se reconhecer outros saberes compondo o cenário educacional. Tanto que no relato é possível localizar algumas discussões, mesmo que superficiais, apoiadas, por exemplo, em M. LOPES (1988) em que o espaço museológico é concebido em sua função de comunicação e difusão cultural, ou seja, atuando em campos distintos do meramente escolar.

Dessa maneira, reconhece-se a importância da vivência e familiaridade com o método científico por intermédio da instituição museológica, porém (...) *não absolutizando-o, mas compreendendo-o e questionando-o. LOPES (1997b: 15).*

Além disso, mesmo que presente somente no discurso, avança-se no sentido de reconhecer que a gama de atividades desenvolvidas naquele espaço relaciona-se à vida das pessoas, e, ainda, admite-se que a divulgação e disponibilização desses materiais afasta a *idéia de que instituições museológicas, expositores de materiais e objetos belos, raros e exóticos, desvinculam-se da realidade. LOPES (1997b: 17)*

7.2. ATIVIDADES NAS ESCOLAS DA REDE

Nas interações entre Projeto e alunos no espaço escolar, as relações que estes últimos estabelecem entre si, com os professores, com a comunidade local, ou seja, sua vivência e interpretações sobre sua vida cotidiana, envolvendo aspectos que estão além das relações travadas com o conhecimento formalizado, continuam sendo menosprezadas. Mantém-se o padrão até então verificado: palestras nas quais são transmitidos os conceitos fundamentais da Geologia; projeção de vídeos e slides para reforço e ilustração dos conceitos e, por fim, manuseio de amostras "genéricas" a fim de, pela ação e pela sensoriedade, os alunos confirmarem o que havia sido transmitido.

O relato transmite a idéia de que o Projeto, quanto à formação do aluno, somente atribuía relevância à carga conteudista, independente de ela estar relacionada à vida dos alunos, de fazer ou não sentido para eles, de contribuir ou não para o desenvolvimento da sua capacidade questionadora. Parecia haver uma completa indiferença pelos níveis de desenvolvimento cognitivo dos alunos envolvidos, pois em todas as circunstâncias as atividades apresentavam o mesmo padrão.

Além disso, ignoravam-se os estádios básicos de apreensão da realidade, expressos pelos chamados *nível do vivido, nível do percebido e nível do concebido*. (AMARAL, 1990:44). Negando a existência desses três níveis, negaram-se aos alunos as oportunidades de caminharem nos terrenos da ação, prosseguirem para o da reflexão e retornarem à ação. Assim sendo, ao ser menosprezado o cotidiano dos alunos a favor do imperativo científico, eram frustradas as possibilidades de construção de ações e conhecimentos críticos e significativos. Os professores, por desconhecerem (ou conhecerem deficientemente) tais conteúdos de relevância incontestável, eram responsabilizados pelo fracasso e pelo

desinteresse dos alunos. Não havia consciência de que a própria desvinculação entre conhecimento e vida levava ao desinteresse.

Os espaços escolares, nesse caso, não são percebidos imediatamente como locais de produção de conhecimento, como palco onde se coadunam interesses, culturas e saberes diferentes. Em princípio, são assim encarados:

O colégio localiza-se afastado da área urbana e apresenta boas oportunidades para realização de atividades extra classe, já que está cercada (sic) por um espaço com pouca atividade humana. Nos arredores da escola é possível serem trabalhadas as questões de vegetação, hidrografia, solos, litologia entre outros, sendo que a escola está envolvida por uma paisagem esculpida pelo Rio Uberabinha, com presença de pastagens e pouca ocupação. Esta característica - de fácil acesso ao estudo dos aspectos naturais - proporciona à escola vantagens frente ao processo educacional... LOPES (1996:18)

Esse trecho extraído indica que o ambiente estava sendo encarado sob a exclusiva ótica natural e, dessa forma, estava sendo simplificado, já que várias outras dimensões presentes estavam sendo ignoradas.

Não interessavam os condicionantes políticos, sociais, econômicos e culturais presentes naquele ambiente; não interessavam as marcas de sua humanização, interessava somente seu uso enquanto possibilidade de visualização de conceitos geológicos trabalhados ou a serem trabalhados em sala de aula. Naquele momento, ainda não havia sido construída a percepção de que (...) *a capacidade de transformação, ou seja, de intervenção objetiva na realidade depende da possibilidade de compreender a linguagem da natureza, a linguagem da ciência, de ressignificar as experiências cotidianas.* CARVALHO (1998:34)

Entretanto, apesar da marcante imagem distorcida da realidade, ou seja, encarada meramente como uma forma de ... *se reconhecer as aplicações dos conteúdos geológicos vistos em sala de aula.* LOPES (1995b:09), percebe-se que se começava a romper com o isolamento entre conhecimento e realidade, ainda que esta fosse focalizada de forma parcial e cientificista.

Se, em contato direto com o ambiente, muitas relações eram ignoradas, então no espaço simulador desse ambiente – o laboratório – a situação se tornava ainda mais drástica.

(...) o encontro destinou maior tempo e importância ao "laboratório" - momento em que os alunos podem estabelecer contato com os materiais didáticos, como por exemplo: mapa geológico da região, imagem de satélite, painel sobre o ciclo da rochas (sic) e manuseio das mesmas, diferenciação de amostras de minerais e minérios ... trabalho com identificação de dureza de minerais com auxílio da Escala de Mohs e ainda observação de amostras por meio de lupa de aumento. LOPES (1996:22)

Tem-se a impressão de que toda aquela “parafernália” tinha duas funções: primeiro, ratificar os conceitos e demais conteúdos transmitidos e, segundo, chamar a atenção, visualmente, dos participantes. Eram meros incrementos técnicos, na medida em que suas funções pedagógicas não eram discutidas, assim como também não o era seu papel de representação de determinada realidade, que ali estava abstraída. Impera a descontextualização do conhecimento formal científico, juntamente com o absoluto menosprezo às demais formas de conhecimento.

Entretanto, nas suas atividades junto às escolas da rede, o caminhar do Projeto indicava algumas mudanças na concepção de cotidiano e sua utilização na situação de ensino. Nas reflexões construídas durante e logo imediatamente após as diversas atividades no interior das escolas, passa-se a inserir afirmações a respeito da importância da inclusão da experiência do aluno na produção de conhecimentos, e o fato de os trabalhos em grupo que envolvem discussão e questionamentos serem fundamentais no processo educativo.

Também é encontrado registro em que se fala que *(...) o interesse, a dúvida e o saber dos alunos existe, só que ... vêm sendo ofuscados por uma prática educacional que os nega, inconscientemente ou não. LOPES (1996:93)* Seria esse um sinal de autocritica ou de flagrante contradição?

7.3. ATIVIDADES DE FEIRAS DE CIÊNCIAS

Nos relatos das atividades de orientação a trabalhos de alunos para a apresentação em Feiras de Ciências, especialmente nos primeiros períodos de desenvolvimento da experiência educativa, continua prevalecendo de forma absoluta a lógica científica sobre a lógica do aluno. O conhecimento universal era mantido completamente afastado e em

posição superior aos saberes constituídos no cotidiano do aluno. A veracidade dessas afirmações pode ser confirmada no seguinte trecho:

Um grupo de alunos da 6ª série foi encaminhado à biblioteca do Campus Santa Mônica da UFU para que pesquisassem nos livros à disposição sobre Geologia e Mineralogia, no intuito de montarem o projeto - Minerais e Rochas de Minas. Confeccionou-se um guia para a elaboração do referencial teórico do projeto, no qual foram mostrados aos alunos quais os pontos básicos que devem estar presentes numa pesquisa, como: um índice, uma introdução, metodologia, bibliografia etc. Incentivou-se o grupo a coletar amostras de minerais e rochas de origem no Estado para a confecção da parte prática, ou seja, a exposição desses materiais. LOPES (1995a:07)

Apesar de estar evidenciada a preocupação com a incorporação da realidade geológica do aluno, a sua vivência diária anterior e as interpretações sobre essa vivência simplesmente não participavam do processo de ensino.

Se o aluno estava em busca de certo conhecimento, o Projeto o levava até a sua fonte: os compêndios didáticos e os livros científicos. Independentemente do nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos, as informações seguras e verdadeiras deveriam ser buscadas nas fontes consideradas representativas do universo científico da Geologia. Se o aluno precisava organizar e relatar esse conhecimento, o Projeto divulgava a forma: o padrão científico. Se tais saberes precisavam ser exemplificados e demonstrados, o Projeto ajudava na classificação de amostras coletadas pelos alunos, sem discutir os critérios da coleta e seleção, já que o importante era a nomenclatura e classificação científica.

O encaminhamento do aluno à coleta de amostras da região, apesar de ser relevante e adequado em termos de atenuar a fragmentação entre conhecimento científico e realidade, pouco representava no tocante Ao engajar o universo do aluno no processo de aprendizagem. Em nenhum momento percebe-se menção aos saberes que os alunos traziam consigo ao procurar auxílio no Museu, assim como também não se encontram no relato reflexões sobre como os alunos reconstruíam, nos trabalhos redigidos e apresentados, os conhecimentos que lhes eram repassados mediante a interação com os que já faziam parte de sua bagagem de saber.

O aluno era conduzido como alguém completamente destituído de qualquer conhecimento ou ação sobre o mundo real ou interação com o mesmo, mundo esse que

contraditoriamente havia sido destacado como elemento facilitador do ensino da Geologia enquanto veiculador de conhecimentos calcados na realidade concreta vivida por todos. Em resumo, para o Projeto, era válido aproximar o aluno da realidade geológica, mas era incorreto considerar os conhecimentos cotidianos porque eram acientíficos e assistemáticos.

A doação de amostras de minerais e rochas da Reserva Técnica do Museu, ação quase sempre associada à orientação dos alunos, reforçava o desinteresse por outras formas de conhecimento e de interação, que não as científicas e didáticas convencionais, com os materiais e fenômenos geológicos.

Como a escola já possuía um acervo didático, embora pequeno, foi (sic) realizada a sua classificação e doadas algumas das amostras de minerais e rochas da reserva Técnica do Museu de Minerais e Rochas da UFU, amostras estas que poderão ser utilizadas em sala de aula e em trabalhos de Feiras de Ciências. LOPEZ (1995a: 09)

Ao que parece, a importância dos materiais encerrava-se neles mesmos. Enquanto instrumentos de transmissão e representação da ciência geológica, as amostras eram selecionadas e classificadas segundo os padrões e rigores científicos. Isso era algo tão natural que nem sequer eram levantadas, na época, outras possíveis formas de uso desses materiais com os alunos. Somente serviam de reforço ilustrativo à teoria ou conhecimento que se pretendia alcançar, portanto, os prováveis contatos e interpretações dos alunos e professores a respeito desses materiais não interferiam de maneira alguma na aprendizagem.

Assim, nas duas ações - orientação de trabalhos escolares e doação de amostras - voltadas às Feiras de Ciências, visivelmente imperaram a lógica da ciência, seus padrões e suposta superioridade. As fontes seguras do conhecimento verdadeiro a ser assimilado são os livros clássicos e revistas especializadas, sendo que outros recursos, tais como revistas, jornais, filmes, são consideradas alternativas, porque merecem menor confiança. Os conteúdos eleitos como relevantes estavam relacionados às fontes principais, e, como estavam distantes da realidade do aluno, sua seleção era realizada, em geral, a priori. As opiniões dos alunos ficavam restritas à sugestões técnicas e operacionais, por exemplo,

como distribuir o conteúdo, como representar melhor o conceito, como confeccionar uma maquete.

O mundo do aluno, aquele vivido diariamente, os inevitáveis contatos informais já estabelecidos pelo aluno com a realidade abstraída e representada artificialmente, as idéias e conclusões inevitavelmente formuladas sobre essa realidade, as suas experiências, enfim, o seu saber de senso comum emaranhado com o saber escolar também lidado cotidianamente, esses ficam absolutamente à margem de todo o trabalho.

Todavia, de acordo com o registro encontrado num dos documentos, a ação do aluno, seu interesse e criatividade favoreciam o aprendizado.

Tais atividades são de extrema validade para a escola pois favorecem o aprendizado dos alunos. Neste momento as crianças e jovens abandonam o papel de meros ouvintes, receptores de informações vindas por parte de professores e livros didáticos e passam a assumir o papel de investigadores de assuntos com os quais se identifica e para tanto, lhe é exigido esforço, estudo e criatividade. LOPES (1996:45)

É provável que se atribuía um significado simplista a *papel de investigador*, bem como a *assuntos com que os alunos se identificam*, que talvez não ultrapassassem o plano da curiosidade platônica. Além disso, não se tinha consciência de que a atividade motora não necessariamente significa aprendizado, não necessariamente significa construção de conhecimento.

No processo instalado, a transmissão do conhecimento apenas tivera sua fonte alterada: no lugar de livros didáticos e professores, encontravam-se os compêndios e revistas especializadas de Geologia, assim como os responsáveis pelo Projeto. Dos alunos era exigido estudo, esforço e criatividade na pesquisa a diversas fontes seguras, na construção de diversos materiais para apresentação do conteúdo, mas em se tratando de efetiva aprendizagem, ignorava-se o fato de que,

Toda vez que o conhecimento envolver ultrapassar os domínios de apreensão do tempo e espaço da criança, ela poderá memorizá-lo, mas dificilmente compreendê-lo. O uso de artifícios metodológicos muito provavelmente não será capaz de ... , substituir a experiência direta, que é necessariamente o ponto de partida e, ainda freqüentemente, o de chegada da aprendizagem de qualquer assunto. FRACALANZA, AMARAL, GOUVEIA (1986:81)

Contudo, mesmo que as ações desenvolvidas não demonstrassem nenhum interesse claro por esses conhecimentos prévios dos alunos, o discurso sobre a experiência prévia ia apresentando alguns avanços, ao se relatar o desenvolvimento das Feiras de Ciências.

Nestes eventos vêem-se refletidos diversos pontos de vista, maneiras de encarar determinado assunto distintas das normalmente trabalhadas em sala de aula pela figura do professor - único e inquestionável detentor do saber. (...) É a partir desse contínuo nascimento de conhecimentos, ditos não sistematizados, já que partem do saber obtido pela experiência de vida dos alunos, aliado à troca de informações e análises entre Projeto e escola é que os objetivos de ambas as partes passam a ser alcançados. LOPES (1996:46)

O reconhecimento de diversos pontos de vista, e portanto de diversas possibilidades de interpretação da realidade, do questionamento do poder sobre o conhecimento, sem dúvida, representava um salto qualitativo dado pelo Projeto. Todavia, o fato de a prática concreta predominante na experiência contradizer as reflexões não significava, de forma nenhuma, um posicionamento hipócrita.

Na realidade, as reflexões foram produzidas após a concretização do trabalho, momento em que havia possibilidade de, afastados no espaço e no tempo, perceber aspectos que nos escapavam durante as contingências do momento.

Nesse contexto, nota-se, nos meses finais do Projeto, ao serem discutidos os papéis das Feiras de Ciências, a atenção aos conteúdos trabalhados nas atividades relacionados à busca de respostas para problemas concretos da vida cotidiana daqueles alunos.

Sendo assim, destaca-se que (...) *surgem momentos de contestação de pontos de vista diferentes sobre vários assuntos, momentos esses muitas vezes inexistentes durante as aulas expositivas comumente ministradas. LOPES (1997b:21).*

O Projeto começa a reconhecer o valor produtivo da prática e a incontestável participação de outros saberes, que não os meramente científicos, no processo educativo. Sendo assim, percebe-se que as limitações do Projeto e a sensação de insuficiência no seu envolvimento com as escolas estava relacionado à negação, mesmo que inconsciente, desses outros saberes.

É a partir desse contínuo nascimento de conhecimentos, ditos não sistematizados, já que partem do saber obtido pela experiência de vida dos alunos, aliado à troca de informações e análises entre projeto e escola é que os objetivos de ambas as partes passam a ser alcançados. LOPES (1997b:24)

Um outro aspecto interessante de ser abordado ao se tratar de ensino é a atenção dispensada ao aspecto político-social que permeia a atitude pedagógica e o relacionamento e maneiras de tratar o conhecimento. Ainda, busca-se vencer algumas dificuldades encontradas no tratamento, direto ou indireto, de tal aspecto, junto aos professores integrados, em função da pouca relação com o cotidiano de professores e alunos, a pouca vivência com a realidade escolar concreta. LOPES (1997b:46)

De um posicionamento absolutamente ingênuo e pragmático sobre a prática pedagógica e sobre inovação educacional, em que bastavam incrementos técnicos e divulgação de conhecimentos para garantir a qualidade do ensino, o Projeto, num trabalho permeado por idas e vindas, por conflitos e reflexões, passa a considerar outras instâncias interferentes no ensino.

Sendo assim, mesmo de forma ainda bastante tímida, percebem-se saltos qualitativos da compreensão do papel dos vários saberes oriundos de outras experiências, tanto no campo científico, como no escolar e como no sócio-ambiental, mas também da importância, em qualquer tentativa de inovação, de incorporação de outros fatores presentes no cotidiano escolar.

A experiência das Feiras de Ciências funcionara como um agente instigante no sentido de acelerar a percepção da importância ampla e diversificada do cotidiano dos alunos no processo de inovação educacional.

7.4. ATIVIDADES LIGADAS À FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A questão da desvalorização do cotidiano do aluno extrapola e alcança, inclusive, o cotidiano dos professores. Nos momentos de contato exclusivo com professores, por exemplo, nos Cursos de Reciclagem oferecidos à rede de ensino, apresentavam-se freqüentes oportunidades de conhecimento das noções e interpretações desses

profissionais, não somente a respeito dos conteúdos específicos do curso, mas inclusive sobre como eles estão presentes em suas vidas e de que forma são encarados.

Mas, dando seqüência ao teor das demais atividades, ao invés de atentar para isso, o Projeto focou apenas a teoria, a ciência, hipnotizado pelas deficiências, supostas ou reais, dos professores em relação aos conhecimentos ministrados.

Em uma tarde de curso pode-se notar o tamanho desconhecimento e despreparo desses professores frente aos conteúdos trabalhados. Dessa maneira, por meio de uma apostila elaborada apresentando temas básicos de Geologia, como por exemplo a dinâmica interna e externa do planeta ... e ainda com o suporte de filmes, slides, amostras de rochas e minerais, maquetes, foi possível colocar esses profissionais em contato com o assunto. LOPES (1995:29)

É ilusório achar que foi feito um levantamento prévio junto aos professores, e chegada à conclusão de que a sua maior dificuldade em ministrar os conteúdos geológicos era justamente o desconhecimento desses assuntos. Nem sequer cogitou-se a possibilidade de discutir como os professores estavam lidando com essa temática em sala de aula, e se a realidade concreta onde os fenômenos se manifestam estava sendo considerada. Mesmo quando os professores eram levados a visitar os locais de manifestação dos fenômenos e estudo dos mesmos, como por exemplo, o sítio paleontológico de Peirópolis, o Museu, o Centro de Pesquisas e o Laboratório de preparação de fósseis, esse contato somente ocorria para (...) *a obtenção de informações sobre a região e sobre trabalhos desenvolvidos para que pudessem ser tomados como auxílio na preparação do Curso... LOPES (1995:31).*

A supremacia da ciência estava tão arraigada que todo o material foi planejado previamente, baseado na certeza subjetiva da má formação teórica daqueles professores. E suas práticas profissionais e sociais? Isso era irrelevante...

O reconhecimento da importância dos conhecimentos do professor e do seu trabalho, em destaque no discurso e nas práticas dos implementadores das inovações a partir da década de 80, não ressoou aos executores do Projeto de Extensão. Tanto isso é verdade que não se atentou para a necessidade de o professor ter acesso aos conhecimentos (...) *na medida em que a reflexão sobre a sua própria prática o exigir. (GOUVEIA, 1994:11).* Foi ignorado o fato de os professores construírem um olhar crítico sobre o próprio trabalho pedagógico a partir do processo que a autora citada denomina *agir/*

pensar/agir. No entanto, desprezando a existência desse processo no professor, também o fazíamos com relação ao nosso trabalho.

As várias etapas dos cursos oferecidos para professores somente reforçariam essa completa desconsideração do cotidiano, das manifestações ambientais, dos conhecimentos e opiniões elaboradas no decorrer da experiência diária. Para efetivação dos cursos, partia-se de levantamentos bibliográficos e estudos, na literatura especializada, da temática a ser trabalhada, como, por exemplo, a paleontológica. Em seguida, era confeccionada uma apostila com conceitos básicos da ciência e produzidos materiais para ilustração desses conceitos: maquetes, painéis, cartazes, desenhos, mapas.

Também como reforço ilustrativo eram selecionados filmes e slides, já que (...) *deve-se levar em consideração que a maioria das pessoas não possuem contato, ou mesmo desconhecem o assunto (LOPES, 1995:32).*

Essa afirmação reflete bem a prepotência do argumento científico, no qual somente se sobressaem os conhecimentos sistematizados. De onde vinha a certeza de que a maioria das pessoas desconhecia o assunto, se ele fora elaborado com base na realidade geológica local daquelas pessoas? Então a vivência, as impressões e interpretações sobre a realidade cotidiana não são conhecimentos?

Naquela fase de desenvolvimento do Projeto, a resposta a todas essas questões provavelmente era negativa. Tanto que na efetivação dos cursos restringiu-se, primeiro, à transmissão de conceitos e em seguida à sua confirmação e ilustração mediante várias técnicas e materiais. Para finalizar o trabalho, como aconteceu no curso desenvolvido na cidade de Uberaba-MG, focando a temática paleontológica, a realidade ambiental, onde manifestam-se os fenômenos estudados teoricamente, foi usada apenas como ilustração e nem sequer eram cogitadas possibilidades de problematização e conseqüente produção de conhecimento novo. Também com relação às ações ligadas à própria formação da autora da presente pesquisa, o estágio supervisionado numa escola estadual da cidade de Uberlândia, como requisito obrigatório da disciplina Prática de Ensino da Licenciatura em Geografia, retrata bem o teor do processo.

O discurso aponta a prática como construtora, questionadora da teoria e dela mesma, ou seja, dando a entender que essa chamada prática deixava de ser meramente associada à ação motora e aos desdobramentos da teoria, e passava a envolver esferas da

vida social dos alunos e professores. Deveria incorporar, por exemplo, o saber de senso comum, as experiências e posicionamentos sobre a vida cotidiana, que poderiam integrar-se ao conhecimento sistematizado transmitido na escola, ora confirmando-o, ora reconstruindo-o, ora negando-o.

Entretanto, percebe-se que, durante o estágio na escola, mesmo havendo um intenso envolvimento com variados aspectos do ambiente escolar e de seus atores, ainda assim os padrões não são rompidos, o cotidiano ainda permanece à margem do processo, sendo utilizado apenas eventualmente.

Durante as várias atividades práticas propostas e desenvolvidas junto às turmas do ensino fundamental, certamente o aluno podia participar mais efetivamente do processo, mas o fato de ganhar espaço, discutindo, questionando e avaliando não significa necessariamente que sua vida está efetivamente inserida no trabalho e interferindo nele. As falas e atitudes dos alunos eram permitidas e estendiam-se até os limites impostos pelos conhecimentos sistematizados. Não são encontrados nos relatórios, nem mesmo na memória, situações em que estivessem efetivamente presentes, interferindo no processo, as concepções prévias dos alunos, as reconstruções sobre o conhecimento científico e escolar, ou mesmo experiências relacionadas ao que estava sendo trabalhado, assim como não estavam presentes as suas relações com o professor da turma.

A desvalorização do cotidiano dos alunos, refletida na desconsideração das experiências e interpretações do professor que acompanhava o estágio, também estendia-se ao convívio com os professores da escola que sediava essa ação e também aos outros engajados ao Projeto, na medida em que não se deu atenção para a gama de saberes que eram construídos e reconstruídos na prática do ensino.

A ênfase na formação teórica fica também claramente demonstrada na descrição do trabalho realizado pelo Projeto com os licenciandos do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia. Estagiando na rede pública do ensino fundamental, os alunos do Curso de Biologia foram orientados no trato das questões relativas a sais e óxidos, fazendo uso dos conhecimentos de Geologia e Mineralogia como forma de ilustrar e realizar atividades práticas.

Esse envolvimento com os licenciandos contou com três etapas. Primeiramente, discutiram-se as relações entre os conhecimentos pertencentes às Ciências Naturais, bem

como foi apresentado aos alunos um roteiro com alternativas para trabalhos a respeito de sais e óxidos. Tal roteiro trazia sugestões: de experiências demonstrativas sobre o sal gema e o sal comum; de atividades de comparação de cristalografia; de práticas envolvendo propriedades e utilização desses materiais; de discussão dos métodos de obtenção comercial; de estudos comparativos das propriedades físicas e químicas, assim como sugestões de aplicações tecnológicas dos diversos tipos de sais.

Em segundo, após apresentadas as sugestões, no Museu de Minerais e Rochas, os alunos puderam assistir às demonstrações das experiências sugeridas no roteiro citado, ou seja, (...) *realizaram-se encontros ... a fim de serem testadas praticamente - fazendo uso de substâncias e materiais... - as experiências planejadas. LOPES (1997a: 20)*

Finalmente, os licenciandos desenvolveram tais atividades junto às turmas de 8ª Série de uma Escola Estadual, em que, (...) *para a compreensão dos conceitos químicos (sais e óxidos), além de utilizados materiais da realidade dos alunos (minerais e sais de laboratório), também trabalhou-se com projeção de slides. LOPES (1997a:21)*. O objetivo da trabalho, que poderia ser inferido da leitura do relato, nitidamente revelado: *o objetivo da atividade foi alcançado ... conteúdos específicos ... LOPES (1997a:21)*. Nota-se que o cotidiano é utilizado no processo de ensino, sendo assim levado em consideração. Mas isso não basta. Novamente a questão principal liga-se a como ele participa do processo. Vê-se que sua participação é basicamente ilustrativa e não organicamente articulada, não lhe sendo dado o mesmo status pedagógico que os conhecimentos científicos, nem mesmo como escadaria para alcançá-los.

O que se extrai dessa experiência com a Licenciatura? Primeiro é preciso falar sobre a sua excessiva diretividade e alienação: o trabalho foi arquitetado pelos propositores do Projeto sem nenhum contato com a realidade dos licenciandos. Procurou-se saber, por meio do professor da disciplina na escola, qual assunto seria desenvolvido em sala de aula e, a partir daí, elaborado um roteiro. Apresentadas as sugestões aos estagiários, eles as assimilaram acriticamente. Desconhecendo e negando a realidade e os conhecimentos prévios dos alunos do ensino fundamental, os futuros professores repassam o “aprendido” com o Projeto, enriquecendo-o eventualmente com alguns outros recursos. A crença na veracidade da ciência, na supremacia desse tipo de conhecimento sobre outro qualquer,

dificulta a visão da riqueza de saberes trazidas pelos alunos, bem como as trazidas pelos licenciados, pelos professores da rede e pelos próprios implementadores do Projeto.

Sendo assim, a experiência posicionou-se na contramão da tendência dos trabalhos contemporâneos ligados à formação de professores. Tal tendência, que ganhou voga a partir da década de 80, (...) *assentada no propósito de assumir que o professor de 1º grau é um dos agentes de transformação, e como tal deve participar das ações transformadoras, não como mero executor, mas como produtor das mesmas*¹. (GOUVEIA, 1994:11).

Também se pode notar que as ações postas em prática contradizem as discussões feitas sobre elas. Em um dos Relatórios, afirma-se que não se pretende instaurar fórmulas, (...) *mas sim busca-se indicar caminhos, para que cada profissional da educação, ciente da realidade e suas dificuldades, construa o seu.* LOPES (1997a:22). É bastante incoerente falar em construções originais, se elas se baseiam em trabalhos diretivos e passivos. É bastante ilógico falar em inovação, se na verdade a tônica está no treinamento, a não ser que isto seja considerado uma mudança substancial pelos propositores do Projeto. Todavia, considerando que esse documento data do último ano de desenvolvimento do trabalho, é possível considerar a afirmação como um sinal de evolução crítica.

Em outra situação de interação com licenciandos, realizada no Museu da UFU, o estilo se manteve. Discutia-se sobre o caráter pedagógico de um Museu, seu papel como espaço de aprendizagem e também sobre a função específica de um Museu, que é a de comunicação e difusão cultural. Tratava-se de uma oportunidade valiosa para que aqueles alunos, ao serem apresentados a uma instância de produção e divulgação de conhecimentos distintos daqueles trabalhados em sala de aula, daqueles presentes na instância científica e, também, daqueles vivenciados no dia-a-dia, pudessem conhecer e discutir os espaços e recursos do Museu. Estava pois, aberta a possibilidade de integração de diversos saberes. Entretanto, não foi exatamente isto o ocorrido.

Na segunda etapa da atividade, os licenciandos foram instigados a, em grupo (...) *discutirem uma atividade específica, com possibilidades concretas de aplicação em séries da rede escolar básica, transporem-na para um painel e apresentá-la aos demais colegas.* LOPES (1997a: 16). Apesar das possibilidades abertas serem amplas, prevaleceu a tônica dominante e, mais uma vez, os conhecimentos científicos comandaram o processo: um grupo tratou dos principais tipos de rochas, o outro, dos recursos minerais da região Centro-Sul e o

terceiro, da exploração e uso dos recursos naturais, ou seja, temas vinculados aos saberes da ciência tradicionalmente transmitidos na escola, sendo que, os demais conhecimentos, discutidos no início da atividade, são deixados de lado. Não se encontra, no documento, qualquer menção ao teor padronizado das propostas elaboradas pelos licenciandos e ao desvio das intenções iniciais, denunciando que as atividades postas em prática estavam em desacordo com as reflexões feitas sobre elas.

Na discussão dos trabalhos realizados com as licenciaturas, atribuem-se determinadas funções ao professor completamente distintas daquelas estabelecidas no decorrer das ações.

(...) ele (o educador) representa não mais um mero transmissor de conteúdos, e sim um orientador da busca da construção de conhecimentos, exercendo papel fundamental no questionamento do saber já construído para a reconstrução dos mesmos junto aos alunos ... o professor é capaz ... de fazer dos conteúdos trabalhados instrumentos de crítica, criatividade e de não repetição. LOPES (1997a:24)

Lendo este trecho, assim como vários outros, tem-se a exata noção da cisão entre o idealizado e o realizado, constatação esta ratificada neste relato, que se refere ao último período de atividades do Projeto.

Essa alienação entre o idealizado e o realizado (ou a realizar-se) permanece na proposta de Cursos de Capacitação de Professores, apresentada ao PADCT, no ano de 1997.

A partir do convívio com as carências profissionais dos educadores e da reflexão sobre elas, elaborou-se o plano de cursos a serem ministrados a partir dos quais será possível mais do que o contato com preceitos teóricos e métodos didáticos para o ensino de Geologia, mas principalmente, ocorrerá a reunião, o encontro de pessoas que se preocupam com a problemática do processo de ensino-aprendizagem visando a discussão, o questionamento e a pesquisa. LOPES (1997b: 37)

A contradição entre o idealizado e o realizado não pode ser concretamente caracterizada, já que o Plano do Curso não chega a ser aplicado. Mas, comparando tal plano e o documento básico do Subprograma de Educação para a Ciência, percebe-se que inevitavelmente, e mais uma vez, recaímos em contradição. O documento do

Subprograma fala em educação como alavanca para o progresso do país e ainda na necessidade da capacitação científica e tecnológica. O Projeto busca aliança com o mesmo, no sentido de adequar-se a algumas de suas metas específicas, tais como a produção de material instrucional, a formação de recursos humanos e a disseminação da informação científica.

Possibilitar aos professores contato com os tópicos básicos de Geologia, assim como relacioná-los com o contexto da disciplina ministrada; discutir e aprofundar a relação teoria com as atividades práticas; ... produzir, com os professores durante o Curso, material didático, roteiros de atividades de campo e laboratório, bem como discutir a viabilidade do emprego de técnicas por meio das quais seja efetivada a relação entre teoria e prática.. LOPES (1997b:s.n.)

Não se pode negar que em tais planos estão incluídos os saberes prévios dos professores envolvidos e a sua participação teórica e prática no processo. Esta impressão fica mais reforçada quando atentamos para a seguinte proposição contida na continuidade do texto do referido documento:

Em cada encontro pretende-se desenvolver a seguinte dinâmica de trabalho: proposição do tema para trabalho e busca dos conhecimentos de cada professor participante, tendo em vista sua formação profissional e experiência na área do ensino. Com base nestas informações e socialização dos conhecimentos entre o grupo segue-se a etapa de contraposição, complementação e críticas ao saber científico já produzido. LOPES (1997b:sn)

Será que, finalmente, o cotidiano do professor viria a ser incorporado ao processo de sua formação, caso a experiência houvesse tido continuidade?

7.5. ATIVIDADES DE CAMPO

Até mesmo quando foram estabelecidos contatos diretos com a realidade ambiental, local de manifestação de fenômenos que fazem parte de nossa vida cotidiana, os critérios científicos mantiveram sua supremacia sobre os conhecimentos de senso comum. Nas primeiras investidas do Projeto nesse tipo de atividades, foram realizadas visitas para o

conhecimento da área, já que naquele momento ainda não eram levados alunos. Assim, independentemente nas necessidades ou dos objetivos de cada professor da rede, os locais já estavam definidos e funcionariam como um recurso didático que enriqueceria o aprendizado. No entanto, não se pode negar o fato de que, independentemente da diretividade do processo e menosprezo aos conhecimentos das outras pessoas envolvidas no trabalho, tais locais não deixavam de fazer parte da realidade local, portanto próxima e significativa. A questão estaria na operacionalização da ação, dependeria da estimulação das manifestações espontâneas de professores e alunos sobre aquela realidade. Mesmo assim, dificilmente adquiririam o mesmo status epistemológico e pedagógico que o conhecimento científico detinha até então.

Contudo, ao longo dos relatos, é possível perceber a alteração no tratamento do cotidiano no processo de aprendizagem praticado nas atividades de campo. Em determinada situação, por exemplo, após realizada palestra na escola, disponibilizadas amostras para manuseio, visitada a exposição do Museu de Minerais e Rochas, realizadas experimentações, a professora de Ciências sugere a realização de um trabalho de campo.

(...) alunos e professores tiveram contato direto com um problema que preocupa e desperta estudos ligados à Geologia: a erosão do solo. A visita à voçoroca existente neste Bairro, assim como a observação da ocupação humana (favelas) no seu entorno, os alunos puderam especular sobre as causas desse processo de degradação do solo pela ação humana, assim como pensar em formas de se evitar ou recuperar a área.
LOPES (1995b:09)

Observa-se que a alteração no tratamento do cotidiano não parte de uma reflexão crítica do próprio trabalho mas, sim, é quase imposta pelo próprio ambiente e pela iniciativa de uma professora da rede. As amarras da ciência ainda são notadas quando se enfatiza que o fenômeno preocupante despertava estudos geológicos. Mas o local escolhido pela professora para a realização do trabalho não permitia que fossem ignoradas questões sócio-ambientais estampadas no local. Assim, com o Projeto representando a ciência e a professora representando a realidade ambiental, social e econômica cotidiana, houve a possibilidade de os alunos tomarem contato com múltiplas facetas do chamado conhecimento, que naquela situação era ao mesmo tempo escolar, científico, cultural e espontâneo. Talvez o Projeto estivesse começando a engatinhar para a compreensão de

que, conforme discute PACHECO (1996), no processo de ensino-aprendizagem, deve-se garantir o diálogo entre os diversos saberes e conhecimentos, abrindo espaço incondicional à emergência do cotidiano.

Quando os alunos interagem com os fenômenos, ficam-lhes abertas as portas para as mais diversas interpretações e conclusões... Limitar tais interpretações ou conclusões a um elenco de conceitos a ser atingido corresponde a fechar essas portas e dirigir a atenção dos alunos tão somente para os componentes dos fenômenos que interessam, no momento, à formalização conceitual. É cercear a liberdade de pensar dos alunos e impedi-los de desenvolverem sua autonomia intelectual dentro da escola. PACHECO (1996:71)

Nas atividades de campo desenvolvidas, algo semelhante ao mencionado ocorre. Tais atividades, como já foi dito anteriormente, são apresentadas, no documento, como resistência aos imperativos das aulas expositivas, do cumprimento de programas, do uso excessivo dos livros didáticos e das avaliações punitivas. Supõe-se, então, que elas funcionariam como um contraponto à diretividade presente em sala de aula, em que somente o conhecimento científico tem relevância; supõe-se que no campo não haveria a pressão de conteúdos a serem cumpridos e, portanto, outros conhecimentos entrariam em cena.

Todavia, nas primeiras saídas a campo não foi exatamente isso o observado. Apesar de serem estudos locais, e portanto possivelmente presentes no cotidiano dos alunos, foram priorizados saberes universais já sistematizados. Tanto é verdade que, no relato, encontra-se a seguinte afirmação: *(...)o campo está voltado para a ilustração de conceitos vistos em sala de aula. LOPES (1996: 53)*. A partir disto pode-se perceber o teor dos trabalhos².

Planejados previamente, inclusive com roteiros diretivos e pontos de parada para observação definidos, nota-se que unicamente os padrões científicos regem a atividade. Tanto que uma das saídas a campo foi desenvolvida em área bastante visitada com alunos dos Cursos de Graduação em Geografia da Universidade. Obviamente não queremos dizer, com isso, que aquele era um espaço apropriado somente aos estudos no nível superior. É provável que aquela realidade ambiental fosse significativa para qualquer estudante, todavia, importa discutir a forma como o trabalho era realizado. E isto ocorria nos mesmos padrões dos realizados com turmas universitárias, que, obviamente, possuem nível cognitivo, bagagem cultural e experiências distintos do aluno.

Na verdade, esses aspectos diferenciais foram ignorados em prol da transmissão e ilustração dos conhecimentos científicos. Comumente se perdiam oportunidades de serem discutidas questões fundamentais para a formação daquelas crianças, incluindo aí, por exemplo, numa visita a uma mineradora na cidade de Araxá-MG, o questionamento sobre a exploração mineral, sobre a degradação ambiental, sobre o contexto sociocultural em que a atividade extrativa era realizada. Essas atividades aproximam-se do que apresenta AMARAL (1995b), ao tratar do cientificismo exagerado no tratamento da questão ambiental, em que a ciência é apresentada exclusivamente como a instituição capaz de modificar e controlar a natureza para o ser humano e, também, apresentada sem correlações claras com a Sociedade, como sendo algo intrinsecamente bom e neutro, separada do uso que se faz do conhecimento que produz e de influências externas na produção desse conhecimento.

Ao invés dessas frutíferas discussões, as atividades desenvolvidas destacaram primordialmente o conhecimento da litologia da área, dos minérios extraídos, dos vários processos industriais. Ao se incluir a chamada educação ambiental, ela se limitou à visita de um sítio onde eram realizadas atividades lúdicas, horticultura, viveiro, cultivo de plantas medicinais. Não se discutiu esse trabalho de “educação ambiental”, que era realizado pela empresa mineradora, participando-se acriticamente dele e veiculando também um exagerado antropocentrismo frente à questão ambiental. Assim procedendo, apresentava-se (...) *a ciência passiva, a mero serviço do ser humano e dando ênfase na disponibilidade, conservação e uso racional dos recursos naturais... e o ser humano destacado da natureza... (AMARAL 1995b:01)*

A título de ressalva à linha de raciocínio que esta análise crítica vem desenvolvendo cumpre destacar que, evidentemente, há espaço pedagógico, em qualquer concepção de ensino, para atividades ilustrativas, tais como funcionavam primordialmente, no Projeto, as excursões e atividades de campo.

(...) uma atividade de cunho ilustrativo pode muito bem estar perfeitamente adequada aos objetivos propostos e desempenhar seu papel de modo harmonioso com as demais atividades de ensino planejadas para a disciplina, unidade ou tema ... FERNANDES & CARNEIRO (1981:218)

No entanto, como apontam os autores citados, independentemente da coerência entre objetivo da atividade e sua estruturação dentro do contexto de ensino, deve-se destacar que

Uma atividade de cunho ilustrativo, em geral, é adequada apenas para atingir-se objetivos educacionais do nível de conhecimento ou compreensão, enquanto que, por exemplo, uma atividade geradora de problemas, em geral, é mais adequada para se atingir objetivos hierarquicamente mais altos, como aqueles de análise, síntese e avaliação... FERNANDES & CARNEIRO (1981:218)

Entretanto, algumas atividades desenvolvidas apresentaram características distintas das até então apresentadas. A primeira diferença, e talvez seja exatamente essa a que imprimiu uma nova alma à atividade, foi o fato de elas terem sido planejadas com os professores, e a pedido deles, tal como o episódio já mencionado. Foram eles que sugeriram os locais do trabalho, provavelmente motivados por interesses da turma, interesses esses que os implementadores do Projeto, estando distantes daquela realidade, desconheciam. Assim, numa área escolhida, um bairro da periferia da cidade de Uberlândia, a preocupação com a confirmação e ilustração de conceitos vistos anteriormente em sala de aula e no Museu fica num segundo plano. Tanto é verdade que as convencionais preocupações em mostrar aos alunos a litologia da área, com destaque para as camadas de rochas, os tipos de solo e outras manifestações tipicamente enfatizadas no ensino tradicional da Geologia, são substituídas pela observação dos resultados das interações do homem com o ambiente:

Em campo, os alunos puderam conhecer de perto os danos causados ao solo pela atividade humana, visto que a área foi intensamente explorada na retirada de material para a construção civil, sendo deixado o solo descoberto após a atividade.... foi possível investigar os possíveis fatores que contribuem para o agravamento da erosão, assim como as relações entre desvalorização do espaço e ocupação do mesmo. A área apresenta sérios problemas referentes à favelização e poluição dos cursos d'água, fatores estes prontamente notados pelas crianças. (...) Para que os alunos pudessem chegar a tais conclusões foram requisitados desenhos ... como forma de instigar a observação e, conseqüentemente a capacidade de análise e crítica. LOPES (1996:60)

Na outra atividade de campo realizada com a mesma escola, o foco do trabalho continua sendo a relação homem-meio e os danos ambientais advindos desta interação. Realizando paradas de observação em locais com diferentes graus de degradação, o método de trabalho continuou dando maior espaço às percepções e conclusões dos alunos.

(...) as informações não foram prontamente colocadas às crianças, as professoras preferiram que os próprios alunos observassem atentamente a área num primeiro momento e logo em seguida comesçassem a citar as diferenças entre os pontos de parada. O trabalho foi bastante produtivo visto que os aspectos observados na natureza, mais que integrarem-se aos conteúdos teóricos de sala de aula, conseguiram despertar os participantes para as questões da ocupação do solo e de degradação ambiental e social". LOPEZ (1996:65)

Começa-se o processo de relativização dos conhecimentos científicos, ou seja, eles não estavam sendo negados, e sim, considerados no conjunto de outros conhecimentos. Começa-se a perceber que

(...) partindo do conhecimento adquirido através da observação do meio circundante, conhecimento esse ainda não sistematizado, o aluno deve ter oportunidade de contribuir para a elaboração de um arcabouço formado por idéias, conceitos e categorias que lhe permitam interpretar, de forma cada vez mais profunda, a realidade que o cerca. ALMEIDA (1991:86)

Não nos arriscamos, aqui, a falar em igualdade na valoração desses vários conhecimentos; porém, o fato é que, praticamente pela primeira vez, é reconhecida explícita e operacionalmente a existência desses outros saberes participantes da aprendizagem.

Assim, de uma atitude de completa desconsideração do cotidiano do aluno, passa-se a levá-lo em conta. Percebe-se que essa consideração, todavia, ocorre de forma eventual e não totalmente articulada ao processo de ensino, prevalecendo nas atividades vinculadas às Feiras de Ciências e nos trabalhos de campo, já que as atividades nas escolas e no Museu continuam praticamente ignorando o cotidiano. Talvez não se possa mais falar em desconsideração, e sim, em valorização restrita das experiências e conhecimentos prévios dos alunos.

NOTAS DO CAPÍTULO 7

¹ A tendência em se conceber o professor de 1º grau como um agente de transformação orientou a metodologia de capacitação docente para a implementação da Proposta Curricular de Ciências do Estado de São Paulo (1988).

² Esse tipo de trabalho de campo, como já foi mencionado anteriormente, destina-se a exercer dois papéis definidos por CAMPANHA & CARNEIRO (1979), o de ilustrar conceitos previamente transmitidos e motivar a aprendizagem dos mesmos.



CAPÍTULO 8

O PROJETO DE ENSINO E A QUESTÃO DA MULTIDISCIPLINARIDADE E DA INTERDISCIPLINARIDADE

A questão acerca da multidisciplinaridade e interdisciplinaridade no Projeto já foi tratada no presente texto de forma implícita. Estes dois termos referem-se a, pelo menos, dois aspectos da forma de tratamento, no âmbito escolar, do conhecimento produzido sobre a realidade e seus fenômenos.

Primeiramente, é preciso considerar que os conhecimentos científicos sobre a realidade organizam-se academicamente segundo os objetos de estudo e as metodologias de pesquisa que lhes dão origem. Os currículos escolares fazem suas adaptações desse universo científico, traduzindo-o em disciplinas curriculares, que variam conforme o nível de escolaridade.

No caso da disciplina Ciências, particularmente no ensino fundamental, ela por si só abrange vários campos do conhecimento científico, abrigados sob a designação usual de Ciências Físicas e Naturais.

Nelas se incluem, grosso modo, a Física, a Química, as Biociências e as Geociências, com suas respectivas subdivisões. A Geologia, sob a ótica curricular, apesar de sua especificidade de *ciência histórica da natureza*, integra-se ao vasto campo das Geociências; também presente no âmbito da disciplina Geografia.

Especificamente em termos da disciplina Ciências, a primeira questão que emerge é se o conteúdo geológico difundido pelo Projeto obedeceu a um tratamento especializado ¹, individualizando-se entre as diversas Ciências da Terra e, mais ainda, da Física, da Química e das Geociências; ou então, se se integrou a elas, em maior ou menor intensidade, em busca de uma perspectiva interdisciplinar. Além disso, cabe investigar se o tratamento conferido ao conteúdo geológico abrangeu dimensões outras, de ordem sócio-

econômico-cultural, usualmente abarcadas pelas Ciências Humanas e Sociais. Finalmente, é necessário detectar se as relações com outros campos do conhecimento foram meramente cooperativas no sentido de elucidar a realidade sob múltiplos ângulos simultâneos (abordagem multidisciplinar articulada), ou efetivamente integrada ou interdisciplinar.

O segundo aspecto refere-se ao fato que, na tentativa de explicação da realidade, são formulados conceitos e interpretações de diversas ordens – científica, escolar, social.

Assim, aparecem os conhecimentos consagrados e sistematizados pela instância científica, e que, no âmbito escolar, são transmitidos pela fala do professor, por livros didáticos e outros canais complementares; também surgem os conhecimentos cotidianos, aqueles gestados na vida diária, nas respostas dadas às necessidades sociais atuais e nas experiências e posicionamentos inevitavelmente advindos dessa relação com a realidade; e ainda aparecem os conhecimentos escolares, que articulam os científicos, os cotidianos e os culturais, nas condições de produção em que se processa a prática de ensino. Cada um desses conhecimentos tem adquirido maior ou menor status pedagógico e epistemológico de acordo com o contexto histórico, desembocando na valorização, ora da teoria, ora da prática.

Entretanto, em virtude do caráter inerentemente integrado da realidade a partir do qual os conhecimentos são produzidos, nada mais coerente que todos os saberes participassem circunstancialmente da explicação dessa realidade e, melhor ainda, se fossem mutuamente integrados ou, no mínimo, articulados. Aí surgem as discussões acerca de o ensino ser multidisciplinar ou interdisciplinar.

Para analisar como o Projeto de Uberlândia se posicionou acerca dessa questão procedeu-se de forma similar à verificada na discussão da subcategoria anterior. No intuito de se evitar a redundância, optou-se por agrupar tematicamente as ações de maior destaque no Projeto, abrangendo em cada caso os cinco períodos definidos pelos Relatórios.

8.1. ATIVIDADES NO MUSEU

O primeiro grupo dessas atividades refere-se àquelas desenvolvidas no Museu de Minerais e Rochas, presente do primeiro ao último ano de ação do Projeto. As citações em seguida refletem bem as características programáticas das atividades:

Os conteúdos referentes à Geologia e Mineralogia já haviam sido ministrados em sala de aula, e o intuito da professora citada era o de reforçar e complementar, principalmente quanto à parte prática, os assuntos já vistos. Foi realizada uma sessão de vídeo e exposto o filme "A Teoria da Tectônica de Placas" da coleção Balsa Vídeos e ainda aplicado um questionário baseado no que foi assistido. Após o filme foi ministrada uma breve palestra sobre os assuntos relacionados à Geologia e por fim os alunos puderam conhecer o acervo de minerais e rochas do Museu. LOPES (1995a:09)

... primeiro trabalho integrado ocorreu por meio de uma visita orientada ao Museu de Minerais e Rochas da UFU. Esta atividade abrangeu, inicialmente, uma palestra com projeção de diapositivos sobre temas variados da Geologia, assim como manuseio de amostras, experiências simuladas e observação de amostras de minerais e rochas na lupa. LOPES (1996:14).

As atividades realizadas no Museu mantiveram o mesmo padrão durante os quase quatro anos de trabalho. É nítido o foco na temática geológica, com todas as atividades e recursos concentrados, sem um único desvio para campos de conhecimentos afins. Nem minerais, nem rochas, eram sequer visualizados como indicadores ambientais que permitissem reconstituir as condições climáticas ou físico-químicas de seus ambientes de formação. Processos como erosão, formação de solos eram apenas vagamente associados a condições climáticas e a fatores físicos, químicos e biológicos. Nessa perspectiva, no âmbito restrito de um museu de Mineralogia, tratava-se de um enfoque nitidamente especializado, ao menos multidisciplinar; portanto, sem qualquer traço de interdisciplinaridade.

Os fenômenos da realidade, abstraídos e transformados em uma exposição, não eram discutidos. Os materiais de estudo da Geologia, da maneira como eram expostos e trabalhados, davam a entender que se encerravam em si mesmos, como se não estivessem vinculados à uma realidade que era mais que científica e escolar. O atrelamento do Projeto às áreas de conhecimento tradicionalmente responsáveis pelo tratamento desses conteúdos, como Ciências e Geografia, ocupando apenas as brechas curriculares, e não se mostrando como possibilidade de interação/integração entre os vários campos do conhecimento, reflete a sua localização numa tendência tipicamente especializada/multidisciplinar². A Geologia convivia passivamente com as ciências afins e com outros campos de

conhecimento contemplados no currículo, sem qualquer preocupação de integração e mesmo de articulação.

Nas atividades de experimentação realizadas no laboratório do Museu, onde os alunos manuseavam, testavam e comparavam amostras, a especialização do conhecimento ainda era mais evidente. Realizavam-se testes físicos e químicos com amostras, visando sua classificação, sem qualquer discussão acerca do contexto ambiental – de ocorrência, de constituição, de apropriação humana desses materiais. Com isso, o aluno nem ao menos percebia a articulação dos conhecimentos físicos e químicos aos geológicos e as dimensões econômicas e culturais da questão.

8.2. ATIVIDADES NAS ESCOLAS DA REDE

Um segundo grupo de atividades desenvolvidas pelo Projeto, que viriam confirmar a ênfase na especialidade/multidisciplinaridade do enfoque adotado, está relacionado aos trabalhos realizados no interior das escolas. Pelo fato de propiciarem contato com professores de outras disciplinas, e mais, contato com um ambiente distinto do universitário, é lícito presumir-se que haveria ao menos um repensar sobre a compartimentalização do conhecimento posta em prática nas ações no Museu, expectativa esta desfeita pelo seguinte trecho do relato, bastante representativo da abordagem temática adotada.

(...) realizada dentro das próprias salas de aula, envolveu as cinco turmas de 5ª série em debates para esclarecimento de dúvidas seguido de manuseio de amostras de minerais e rochas levadas ao Museu da UFU, além de exposição de painéis e maquetes didáticas. LOPES (1996:16)

8.3. ATIVIDADES DE FEIRAS DE CIÊNCIAS

No que tange aos trabalhos destinados às chamadas Feiras de Ciências, também muito freqüentemente orientados pelo Projeto, as oportunidades de estabelecimento de estudos integrados sobre a realidade poderiam ter sido aproveitadas, já que a criança tende

a ver o mundo de forma sincrética, e também há maior liberdade dos alunos em produzirem conhecimentos, em discutirem e criarem. Todavia, o Projeto restringiu-se a orientar a confecção das "pesquisa" nos moldes científicos, predominando os conceitos e fenômenos específicos da Geologia. Esse teor marcadamente especializado e compartimentado do saber ficava, não raras vezes, mascarado pelas suas formas de exposição: amostras, maquetes, painéis, efeitos especiais. Contudo, por trás da novidade estava a ciência geológica isolada, como se não possuísse vínculos com outras esferas do conhecimento.

Em alguns momentos, é reconhecido o (...) *benefício gerado pelas atividades práticas de Feiras de Ciências - a oportunidade de efetivar a interdisciplinaridade e os trabalhos em equipe, já que são eles extremamente favoráveis à prática pedagógica e ao aprendizado.* LOPES (1996:45).

Visivelmente, o termo interdisciplinaridade era utilizado não em seu sentido de visão de totalidade dinamicamente integrada, e sim como uma justaposição linear de saberes, que, ao término da atividade, deixariam de ser considerados importantes. Assim, as reflexões sobre o valor das interações entre saberes e práticas acabavam não sendo articuladas ao processo de ensino como um todo e a compartimentalização continuava imperando. Negando, conscientemente ou não, as posturas e trabalhos interdisciplinares, também era negada ao aluno a compreensão de que os conhecimentos da realidade podem estar integrados entre si, porque a realidade não deixa de ser una. Sendo assim, o aluno não consegue ultrapassar a visão sincrética, não procede a uma análise abrangente, por conseguinte, fica impedido de construir uma síntese abrangente, coerente e sólida sobre o mundo em que vive.

8.4. ATIVIDADES LIGADAS À FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A ênfase na compartimentalização dos conhecimentos também pode ser percebida nos trabalhos voltados para a formação, tanto inicial quanto continuada, dos professores. A interação com os professores em serviço ocorreu mediante o oferecimento de dois cursos, um destinado à transmissão de *Noções Básicas de Geologia para o 1º Grau* e outro

relacionado à temática paleontológica, intitulado *Brincando e Aprendendo com os Dinossauros*. Ambos os Cursos não foram planejados pelo Projeto com base em alguma concepção acerca daqueles assuntos, e sim, foram realizados a convite das Secretarias de Educação da cidade de Uberlândia e Uberaba, MG. Sendo assim, novamente se percebe o atrelamento às circunstâncias, em geral curriculares e convencionais.

Conforme já foi apresentado na análise das subcategorias anteriores, claramente se percebe uma tendência tradicional em considerar o professor, naquela situação, como mero receptor e memorizador de conceitos, de enfatizar os conceitos consagrados na instância científica, e, coerentemente, focar as especificidades dos campos de saber trabalhados.

As experiências cotidianas dos professores participantes são ignoradas, tanto que não se faz nenhuma referência às suas áreas específicas de atuação. Sendo assim, mesmo se houvesse a participação de professores de áreas estranhas àquelas comumente responsáveis pelos conteúdos da Geologia e Paleontologia, (ou seja, professores de Ciências e Geografia), provavelmente não haveria nenhuma interferência na dinâmica do curso, já que o padrão – a compartimentalização da ciência – já havia sido previamente definido.

No âmbito da formação inicial do professores, o Projeto reconhece a dicotomia entre teoria e prática nas Licenciaturas, tanto que se encontra, no quinto Relatório, menção aos apontamentos de autores que refletem sobre essa questão, como por exemplo:

(...) uma teoria colocada no começo dos cursos e uma prática colocada no final deles sob a forma de Estágio Supervisionado constituem a maior evidência da dicotomia existente entre teoria e prática. ... Assim, o conhecimento da realidade escolar através dos estágios não tem favorecido reflexões sobre uma prática criativa e transformadora nem possibilitado a reconstrução ou redefinição de teorias que sustentem o trabalho do professor. PICONEZ², citado por LOPES (1997a: 25)

Todavia, novamente percebe-se o descompasso entre o idealizado e o concretizado. Mesmo fazendo menção a autores que discutiam criticamente a relação entre teoria e prática na formação do educador, concretamente, nas interações do Projeto com a instância da formação inicial dos professores, o envolvimento era buscado no sentido de:

Atuar junto à rede de ensino, desenvolvendo metodologias, oferecendo recursos e atuando conjuntamente, positivando o relacionamento entre Universidade e comunidade escolar, já que tais cursos efetivam este relacionamento com as escolas por meio dos estágios supervisionados realizados por licenciandos. LOPES (1997a: 14)

Mesmo sendo apontadas e discutidas as cisões na formação dos licenciandos, ainda assim o Projeto dá seqüência ao mesmo padrão de ação, e, portanto, de concepção. A turma de Ciências Biológicas, como já foi anteriormente discutido, é submetida a um típico treinamento, em que conceitos são transmitidos, atividades e experimentações são sugeridas e demonstradas e, por fim, os futuros professores repetem o “aprendido”.

Os assuntos trabalhados guardam apenas uma relação distante e eventual com a realidade dos alunos, mas promissoramente aglutinam dois campos científicos: a Química e a Geologia.

Porém, a articulação estabelecida entre ambas é superficial, pois, tendo como meta a transmissão de conceitos sobre sais e óxidos, as amostras de minerais e suas propriedades são utilizadas como instrumentos de ilustração e reforço. Duas disciplinas, enquanto áreas específicas de determinado compartimento da ciência, são trabalhadas em conjunto, todavia não de forma articulada, e sim justaposta, como uma somatória de saberes.

Nas experimentações realizadas pelo futuro professor em sala de aula, durante o estágio, a realidade abstraída e então apresentada aparece desvinculada de quaisquer outros fenômenos ambientais.

Com relação aos trabalhos desenvolvidos junto à Licenciatura em Geografia, novamente são perdidas possibilidades de integração de diferentes saberes. Numa atividade de discussão do papel pedagógico dos museus, tomados como instâncias de divulgação de cultura, e não necessariamente de saberes científicos, as amarras dos programas escolares não conseguem ser rompidas e assim ficam reduzidas as possibilidades do desenvolvimento de uma atividade interdisciplinar, ou mesmo multidisciplinar articulada.

Os alunos, juntamente com os implementadores do Projeto, após discutirem os conhecimentos veiculados no espaço museológico, após conhecerem a infra-estrutura e os recursos, acabam por montar um trabalho hipotético, em que toda a gama de assuntos presentes naquele espaço é restrita aos tópicos presentes em livros didáticos. Continua, pois, imperando a multidisciplinaridade não articulada.

8.5. ATIVIDADES DE CAMPO

No último grupo de atividades selecionadas para a discussão desta subcategoria, contrariando a tendência até então verificada, alguns avanços puderam ser notados: trata-se dos trabalhos de campo. Conforme já foi anteriormente esclarecido, os primeiros realizados, sem a participação de alunos e professores da rede, destinaram-se apenas ao conhecimento de áreas para a futura visita. Nestes trabalhos, a marca da ciência era bastante evidente, assim como a tendência a encarar a realidade ambiental somente sob a ótica das especificidades geológicas tradicionais.

Nos primeiros estudos de campo com alunos e professores, planejados pelo Projeto, não se verificaram muitas mudanças na forma de se encarar e compreender o ambiente. Numa das atividades, o objetivo ligava-se ao (...) *conhecimento da geologia da área assim como a extração de recursos minerais aliados a processos industriais na produção da vida da sociedade*. LOPEZ (1996: 48). Em outra, a partir dos assuntos trabalhados em sala – formação do planeta, eras geológicas, constituição litológica, morfologia – o trabalho de campo volta-se à (...) *ilustração de conceitos vistos em sala de aula*. LOPEZ (1996:53).

Apesar das marcas das especificidades da Ciência Geológica, apesar da redução do ambiente a conceitos e eventos isolados, ainda assim aquela atividade começa a dar sinais de ruptura com o padrão especializado/multidisciplinar até então percebido.

Se considerarmos, como apresenta PASCHOALE et. al. (1981), que o estudo da Terra, numa perspectiva mais abrangente, ou seja, que extrapole a investigação simplesmente da crosta terrestre, envolve todas as suas esferas inanimadas – litosfera, manto, núcleo, atmosfera e hidrosfera, assim como as suas relações no tempo geológico, é possível atribuir um caráter interdisciplinar intrínseco à Geologia, passando a denominá-la Geociências. Nesse mesmo sentido, sendo (...) *indubitável que na natureza os fenômenos ocorrem integrados entre si, não sendo originalmente físicos, químicos ou biológicos ...e que a criança na escola ... está muito mais próxima de uma visão integrada do mundo...* (PASCHOALE, 1981:161), não se pode privar as práticas pedagógicas do ensino fundamental do caráter interdisciplinar das Geociências.

Nesse sentido, contando, às vezes, com a participação de professores da rede de outras disciplinas, além da Geografia e Ciências, mesmo não sendo essa participação

discutida no documento, o ambiente em si impunha um tratamento distinto daquele percebido em sala de aula ou no Museu. Em campo, em contato direto com a realidade ambiental, tornava-se impossível ignorar a presença da ação humana sobre o meio, fazendo com que alunos, professores e implementadores do Projeto tomassem consciência de que o conhecimento geológico era capaz de articular várias dimensões da realidade. E isso foi realmente percebido nas atividades de campo planejadas pelos próprios professores das escolas envolvidas com o Projeto.

Tais atividades, realizadas em áreas de vivência dos alunos, como os bairros localizados nos entornos da escola, possibilitaram a integração dos conhecimentos científicos da Geologia tradicionalmente trabalhados em sala de aula com outros aspectos da realidade, não necessariamente sistematizados, mas inegavelmente presentes. Assim, foram observados e discutidos, em vários pontos de parada, os problemas relativos à erosão do solo e conseqüente desvalorização do espaço, à exploração de recursos e conseqüente degradação ambiental e social. Pela primeira vez a realidade passava a ser focada sob a ótica ambiental, e não mais meramente geológica ou ecológica, mesmo sem que isso tenha sido dito literalmente.

O trabalho foi bastante produtivo visto que os aspectos observados na natureza, mais que integrarem-se aos conteúdos teóricos de sala de aula, conseguiram despertar os participantes para as questões da ocupação do solo e de degradação ambiental e social. LOPES (1996:65)

Pela primeira vez, não pode ser considerado incoerente o dito e o feito, já que na exposição dos objetivos do Projeto, a Geologia era apresentada como (...) *ciência síntese, como conhecimentos de estreita relação com o cotidiano das pessoas, pois conecta-se com aspectos da natureza e do trabalho, assim como das relações calcadas sobre o meio, contribuindo, ainda, para a compreensão crítica* LOPES (1996, 1997a, 1997b.)

Percebe-se que esse tipo de atividade possibilitaria, se o Projeto tivesse tido continuidade, a visão da Geologia enquanto ciência de cerne interdisciplinar, ainda que na perspectiva do tempo geológico, não havendo outra mais apropriada para a estruturação de uma visão abrangente da natureza. Caminhava-se no sentido de conceber a Geologia enquanto ciência que trata da matéria, do espaço e do tempo de formas absolutamente interdependentes, e não como entidades isoladas.

... a Geologia no seu sentido mais amplo – a Geociência – representa uma alternativa curricular extremamente favorável à compreensão científica e integrada da natureza. Posteriormente a essa compreensão básica poderiam seguir-se, em outros níveis de escolaridade e sem as desnecessárias barreiras de compartimentalização precoce do conhecimento, as futuras especializações. PASCHOALE (1981:161)

No último Relatório de Atividades essa noção pode ser confirmada.

A Geologia, enquanto ciência voltada ao estudo do Planeta tanto sob aspectos naturais, quanto políticos, econômicos, ambientais, sociais, pode colaborar na compreensão para a tomada de consciência do planeta e da história de seu desenvolvimento, no entendimento das formas de apropriação e uso de recursos naturais, levando em conta as implicações sócio-ambientais e ainda colaborar na compreensão do papel do homem enquanto agente transformador do meio. LOPES (1997b:39)

Mas, somente em alguns momentos da experiência esse salto pôde ser notado. Em linhas gerais, o Projeto posicionou-se claramente segundo a orientação multidisciplinar, que ignora a integração, a dinamicidade e complexidade do conhecimento sobre a realidade.

Encontra-se, em quase todos os relatórios, menção à inexistência de disciplina específica, no ensino fundamental, para o trato do conhecimento geológico e à exclusão desses conteúdos dos programas oficiais. Tentando chamar a atenção para a importância desses assuntos, a despeito de sua desvalorização no ensino oficial, o Projeto acabava, ingenuamente, por endossar a multidisciplinaridade, já que, pela crítica à carência de espaços curriculares, ou mesmo ausência deles, dava a entender que considerava importante a criação de mais uma disciplina específica no currículo escolar, circunscrita ao conteúdo geológico.

Em nenhum momento discutiram-se as possibilidades de interações orgânicas entre as Geociências, as Ciências Físicas e Naturais e delas com as Ciências Sociais, em que a Geologia pudesse contribuir como ciência síntese da natureza, capaz de colaborar na formação integrada dos alunos. Preocupava-se demais com o status da ciência no âmbito escolar e ignoravam-se as suas funções na construção da vida e da personalidade dos alunos.

NOTAS DO CAPÍTULO 8

¹ No caso das abordagens especializadas, é necessário considerar que, em escala mais ampla, havendo convivência concomitante, mas compartimentalizada, com outras disciplinas curriculares, ocorre uma multidisciplinaridade simples ou não articulada.

² Ao caracterizarmos o ensino desenvolvido pelo Projeto como especializado/multidisciplinar, estamos considerando, que, em escala restrita, a especialização impera, na medida em que os conteúdos são apresentados de forma isolada. Todavia, em função das relações estabelecidas pelo Projeto com a rede de ensino, esse teor especializado ganha contornos multidisciplinares, visto que o conhecimento geológico por ele propagado passa a conviver com outros conhecimentos tratados no currículo escolar, mediante, por exemplo, as disciplinas Ciências e Geografia. Assim, passivamente, o Projeto passa a desenvolver um ensino multidisciplinar articulado simples.

³ PICONEZ, Stela C. B. (coord.) A Prática de Ensino e o Estágio Supervisionado. Campinas: Papyrus, 1991.



PARTE IV

AFINAL, QUE MELHORIA?



Muito já foi descrito, questionado e exaustivamente analisado sobre o Projeto desenvolvido na cidade de Uberlândia. Mas a investigação não está concluída. Resta, ainda, construir uma síntese das tendências levantadas, sob a ótica das subcategorias definidas, tendo em vista uma melhor compreensão da experiência, tanto para o leitor quanto para a autora da pesquisa.

Todavia, não se trata de uma mera apresentação das principais tendências verificadas no transcorrer dos tempos e temas desenvolvidos em tal trabalho, e sim, além disso, no intuito de manter a coerência com o proposto nos objetivos desta pesquisa, apresentar uma discussão interpretativa associando as características constatadas com os principais modelos históricos do ensino de Ciências discutidos anteriormente, e, a partir desse cotejamento, definir o teor da concepção de ensino/metodologia de ensino veiculada pelo Projeto para, então, compreender afinal que melhoria era aquela ...

Por fim, no último capítulo do texto, tenta-se transcender o objeto de investigação da pesquisa e a sua temática no sentido de contribuir para a discussão a respeito da formação de professores, a respeito das discrepâncias percebidas entre as inovações propagadas e as efetivamente implementadas, e como os contextos que as permeiam interferem no seu sucesso ou na sua limitação.

.....

CAPÍTULO 9

AS CONCEPÇÕES DO PROJETO E OS TEORES DA METODOLOGIA DE ENSINO E DA INOVAÇÃO PRATICADAS

Por mais que se tente desenvolver uma análise meticulosa e aprofundada da experiência de ensino desenvolvida em Uberlândia, acredito que dificilmente caberiam no papel todas as particularidades, as intenções - efetivadas ou não -, as relações e complexidades daquele trabalho. Mas, na verdade, a função da pesquisa é efetivamente esta: a de extrair do turbilhão de informações aquelas consideradas mais relevantes, segundo os interesses atuais e referenciais estabelecidos.

Sendo assim, crendo na relevância do debate acerca das questões da melhoria da qualidade de ensino e da inovação educacional, associadas às concepções que as alicerçam, a presente pesquisa debruça-se sobre a investigação do significado atribuído à metodologia de ensino, na medida em que ela representa a coadunação entre as visões de educação, de ciência e de ambiente.

Para alcançar tamanha generalidade, optou-se por avaliar as ações do referido Projeto novamente sob a ótica de três subcategorias: a ênfase no ensino teórico ou no ensino prático, a consideração ou desconsideração do cotidiano do aluno e do professor; o caráter multi ou interdisciplinar do ensino desenvolvido.

9.1. SÍNTESE DAS TENDÊNCIAS DO PROJETO SOB A ÓTICA DAS SUBCATEGORIAS DE ANÁLISE

Partindo da análise realizada sobre a experiência, optou-se por sistematizar as suas principais características e tendências, articulando-se as três subcategorias conforme se manifestaram em cada um dos cinco períodos percorridos.

9.1.1. 1º PERÍODO DO PROJETO: POSTURA PRÁTICA, TEOR TEÓRICO...

A primeira tendência que pode ser extraída dos meses iniciais de desenvolvimento do Projeto de Ensino, julho de 1994 a janeiro de 1995, refere-se à visão espontânea e ingênua acerca do processo de ensino. Criticava-se veementemente o ensino tradicional, atacando sua excessiva verbalização, diretividade e rigor conceitual, além da usual carência de recursos e infra-estrutura para o ensino de Geologia nas escolas de nível fundamental e médio. Com base nessa constatação, o Projeto colocava-se disponível a auxiliar professores e alunos da rede, propondo o desenvolvimento de um ensino de caráter mais prático em oposição àquele teórico supostamente existente. Todavia, se é marcante essa postura prática do Projeto, o mesmo não se pode dizer do seu teor. Apesar de propagar um ensino mais prático e anti-tradicional, na verdade as ações pareciam contradizê-lo. O que de fato ocorria era que, ao método típico do ensino tradicional - a transmissão oral de conhecimentos - eram acrescentadas atividades práticas que confirmavam a superioridade dos conhecimentos gestados na esfera científica. A prática, encarada como sinônimo de ação concreta e imediata, subordinava-se à teoria, reforçando-a. Configurava-se, portanto, a separação entre teoria e prática, tanto no âmbito da operacionalização das atividades didáticas, como no relacionamento entre os implementadores da suposta inovação e o público interessado.

Nesse clima de absoluta predominância da lógica científica sobre a lógica do aluno, é coerente dizer que a realidade desse aluno não interferia no processo de ensino. Saberes e experiências prévias eram desconsideradas e, assim, minadas as reais possibilidades de esses auxiliarem na resignificação dos conhecimentos transmitidos. Essa tendência igualmente se refletia nos momentos de seleção dos conteúdos a serem transmitidos. Eram ignorados tanto os níveis de desenvolvimento cognitivo dos alunos quanto as suas práticas sociais. Até nos momentos em que prevalecia a ação do aluno, o comando continuava nas mãos da ciência, sendo que o cotidiano prestava-se a mero reforço ilustrativo da teoria. O professor e suas práticas sociais também eram ignorados, inclusive no que tange à sua experiência profissional.

Essa teoria, representada pelos conceitos específicos da Geologia, apresentava-se e era transmitida, mediante diversas técnicas e recursos, de forma compartimentalizada, expressando nitidamente um ensino de caráter especializado, em escala restrita, e

multidisciplinar, em escala mais ampla. É marcante o atrelamento do Projeto às áreas de conhecimento tradicionalmente responsáveis pelo tratamento curricular do conteúdo geológico, ou seja, Ciências e Geografia. Sendo assim, não se cogitava a possibilidade de integração entre vários campos do conhecimento, mesmo porque o contexto de produção dos conhecimentos, fossem eles científicos, escolares ou culturais, eram ignorados, assim como o contexto ambiental.

9.1.2. 2º PERÍODO DO PROJETO: RIQUEZA DE TÉCNICAS, AUSÊNCIA DE MUDANÇAS...

O segundo tempo do Projeto de Ensino, que vai de fevereiro a julho de 1995, apresenta consideráveis alterações relacionadas aos aspectos técnicos do ensino: diversificam-se as atividades e os espaços nos quais se desenvolvem e produz-se uma gama variada de novos recursos didáticos. Porém, a maneira de se conceber tais atividades, técnicas e recursos não apresenta nenhuma mudança significativa. Neste período é mantida a crítica, superficial e ingênua, ao ensino tradicional, e a técnica continua a ser admitida, explicitamente, como a sua tábua de salvação, mas, implicitamente, a teoria permanece como a instância relevante. Assim, a prática continua sendo cada vez mais empregada como recurso motivador, complementar e ilustrativo da teoria. Em se tratando do ensino dos conteúdos geológicos, tal prática restringe-se a exemplos de aplicações concretas de seus materiais. Graças à perpetuação da relação autoritária entre teoria e prática, mesmo quando a ação do aluno é requerida, a passividade intelectual é marcante. A forma de transmitir os conhecimentos sobrepuja quaisquer possibilidades de encarar a prática cotidiana como uma instância problematizante dos conceitos consagrados pela humanidade e ao mesmo tempo de percebê-la como desafiante, criativa e construtora. Nesse sentido, o Projeto tende a iniciar as atividades com alunos e professores a partir dos conceitos científicos e recorre à realidade secundariamente, como mero reforço e auxílio ilustrativo. Outra característica que define o predomínio do ensino teórico desenvolvido pelo Projeto é a confecção de materiais para professores e alunos sem que previamente houvesse contato com suas vivências, saberes e interesses.

A separação entre teoria e prática reflete ainda, naquele período de desenvolvimento do trabalho, a cisão entre conhecimento e cotidiano. Encarando a ciência como ponto de partida e de chegada da aprendizagem, o Projeto menosprezava ou numa perspectiva mais otimista, desconhecia as relações entre conhecimentos científicos, escolares e cotidianos na compreensão da realidade. Sendo assim, mesmo quando o cotidiano era considerado, não necessariamente ele era valorizado de forma efetiva, já que não lhe fora atribuído o mesmo status pedagógico e epistemológico dos conhecimentos científicos.

Em vista dessas tendências percebidas, mantém-se a característica especializada / multidisciplinar, em que os conhecimentos científicos são compartimentalizados e atrelados às circunstâncias curriculares convencionais, nas quais os saberes geológicos permanecem isolados, ou apenas passiva e precariamente articulados aos demais conhecimentos das Ciências Físicas e Naturais. Os primeiros sinais rumo à integração dos conhecimentos geológicos, trabalhando-os com outros aspectos da realidade e outros saberes, é percebida na realização dos trabalhos em campo. Contudo, são passos ainda pouco firmes.

9.1.3. 3º PERÍODO DO PROJETO: CONFLITOS VIVIDOS, CONTRADIÇÕES PRATICADAS...

Agosto de 1995 a julho de 1996: nesse terceiro período de atividades do Projeto de Ensino, percebem-se algumas novas mudanças, ainda que tímidas. Começa-se a desenvolver o senso crítico a respeito das próprias atitudes, muito provavelmente fruto da reflexão realizada durante as ações e logo imediatamente após elas. A prática, até então assumida como sinônimo de concreticidade, materialidade e sensoriedade, passa a ser concebida como possibilidade de crítica à teoria e, ao mesmo tempo, de ser produtora de conhecimento. Entretanto, os avanços percebidos restringem-se ao discurso. A partir de então, é claramente perceptível que se passava por um momento de conflito. Vivia-se a contradição em afirmar e negar a teoria dogmática, mediante ações que ora visavam o questionamento e a crítica, ora visavam a ilustração e confirmação de conceitos. Na medida em que, de maneira explícita, enaltecia-se a técnica, ou seja, o ensino prático, implicitamente assegurava-se a hegemonia do conteúdo, ou seja, do ensino teórico. Não

havia consciência de que a forma de se implementar a técnica é que definiria o seu teor e, conseqüentemente, o tipo de relação teoria-prática estabelecida.

Essa situação de visível conflito intelectual pelo qual os implementadores do Projeto atravessavam também manifestou-se no tratamento do cotidiano dos alunos e dos professores da rede. No trabalho efetuado naquele período, o cotidiano passa a ser considerado, apesar de não chegar a merecer a mesma relevância dos conhecimentos científicos, muitas vezes prestando-se a ilustrá-los e comprová-los. No entanto, passam a ser cogitados como parceiros do conhecimento científico.

Com um discurso distante daquele que era concretizado na implementação do Projeto, percebe-se que permanecem, nesta última instância, algumas características marcantes: a realidade sócio-ambiental, ao invés de locus de manifestação dos fenômenos discutidos pela ciência geológica, acabava prestando-se como de exemplificação da utilização econômica desses materiais; as experimentações, apoiadas em diversos recursos, eram desenvolvidas sem atenção, implícita ou explícita, à realidade abstraída e representada no laboratório, difundindo uma imagem descontextualizada e mitificada da ciência. O ensino praticado dessa forma, ao desvalorizar as várias formas de saber, assim como desconsiderar os vínculos de tais saberes com a realidade ambiental, mantinha seu posicionamento tipicamente especializado / multidisciplinar.

Os conflitos vividos e as contradições praticadas, são, portanto, característica marcante desse período. Não obstante, obviamente houve algumas exceções, em que as ações avançaram em conformidade com o ideário.

Nesse sentido, desconsiderando as críticas feitas com relação à forma e ao teor das ações implementadas, é preciso dizer que, sem dúvida nenhuma, mudanças ocorreram. Professores em exercício ou em formação e alunos dos mais variados níveis de ensino puderam conhecer com maior profundidade uma temática que, a despeito de ser extremamente importante para sua formação e atuação no mundo, é tradicionalmente excluída do currículo escolar. De uma forma ou de outra, mesmo que informalmente, a Geologia conquistou espaços mediante uma série de atividades. Todavia, não há formas de avaliar o impacto dessa mudança na vida do público envolvido, visto que não há registros nesse sentido.

Outros aspectos também demonstram os saltos dados pelo Projeto. À medida em que o trabalho era desenvolvido, reconhecia-se, muitas vezes implicitamente, seu caráter terminal e assistencialista, e isso colaborava, por exemplo, também no reconhecimento de que fatores externos ao ensino igualmente influenciavam em sua qualidade, que não somente o aparato técnico resolveria todos os problemas. Buscou-se, em certa medida, conhecer e valorizar as práticas profissionais dos professores assim como as sociais, destes e dos alunos. Sendo assim, acabava-se, em parte, por desmascarar a separação entre Universidade e Escola Básica. Nessa perspectiva, reconhecia-se a presença de outros saberes que não apenas os científicos e mencionava-se, assim, a não absolutização de seus métodos, mas sim a compreensão contextualizada, abrindo espaços para interesses, dúvidas e outros saberes, na medida em que aceitava-se e valorizava-se, em algumas situações, as inquietações e curiosidades dos alunos como elementos efetivos no processo de ensino-aprendizagem e na (re)construção de teorias. Essa tendência pode ser notada, em especial, nas atividades realizadas em campo e nas chamadas Feiras de Ciências. Em campo, distante dos rigores e padrões da ciência e do currículo, a relação entre teoria e prática, entre conhecimento e realidade, era uma manifestação clara e tornava-se frutíferas em termos de aprendizagem. Nas Feiras, a criatividade, a contestação e a originalidade dos alunos despertava para a necessidade de valorização de sua iniciativa, de sua interpretação e de seus conhecimentos.

Assim sendo, a presença de flagrantes contradições e conflitos perceptíveis mediante a análise do Projeto, de forma nenhuma torna o trabalho inapropriado ou sem valor, mas, ao contrário, refletem o dinamismo e a dialética entre prática e teoria inerentes àquele cotidiano profissional.

9.1.4. 4º PERÍODO DO PROJETO: AVANÇO DO DISCURSO, INÉRCIA DA PRÁTICA ...

No quarto tempo do trabalho, que se estende de julho de 1996 a fevereiro de 1997, permanecem os indícios, ao menos no discurso, do crescimento da autocrítica, em grande parte fruto do crescimento da própria bolsista. Fala-se no valor da prática e da pesquisa e atenta-se para a questão da formação do professorado, reconhecendo nela a ruptura entre as

dimensões teórica e prática e propondo o subsídio do Projeto para sua superação. Também são destacadas as possibilidades de associação entre as diversas fontes de conhecimento, mas... assim como no período anterior, permanecem as contradições entre o propagado e a praticado. No discurso, a tendência é a de considerar o educador como sendo mais que um mero transmissor de conteúdos, e sim, um orientador da aprendizagem e um construtor de saberes igualmente relevantes aos científicos. Na prática, as ações desenvolvidas junto a esses profissionais revelam uma concepção de formação eminentemente técnica e neutra. Na realidade, o que ocorre é o abandono da passividade corporal mas manutenção da passividade intelectual por parte do público envolvido. Avança-se ao mencionar a prática profissional como potencialmente questionadora, tanto dela mesma quanto da teoria, mas retrocede-se ao efetivá-la como simples operacionalizadora dos conhecimentos científicos.

Tende-se, nesse período, assim como nos anteriores, a valorizar a prática – entendida como recursos, técnicas, infra-estrutura – sem perceber que a forma como era empregada acabava por referendar a dimensão teórica. Mas ao mesmo tempo, surpreendente, mas compreensivelmente, visto o momento conflituoso, discute-se o fato de que a melhoria do ensino não necessariamente significa melhoria dos recursos para o ensino.

Percebem-se, ainda, alguns avanços com relação ao tratamento do cotidiano no discurso propagado: os assuntos geológicos deixam de ser considerados somente sob a ótica científica compartimentalizada, vislumbrando-se brechas para a participação de outros saberes e interesses. Na prática, a característica marcante é que esse cotidiano se mantém à margem do processo, utilizado eventualmente no sentido de complementar o conhecimento científico relevante. Os conhecimentos e experiências profissionais dos professores e as ricas relações construídas no cotidiano escolar são, assim, desprezadas.

O fato de o Projeto priorizar a formação inicial em face da formação continuada dos professores também representa um indício da valorização da dimensão teórica do ensino, já que, para os implementadores, na Universidade obtinha-se o saber seguro, relevante e verdadeiro. Ao realizar um trabalho de típico treinamento de professores, planejando as ações sem qualquer contato prévio com o público, desemboca-se em um ensino tipicamente teórico e compartimentalizado, segundo critérios científicos. Isso acontecia quando os saberes e vivências dos envolvidos eram considerados e utilizados na situação de ensino,

em virtude da forma como eles participavam do processo: apenas ilustrando, motivando e reforçando conceitos. Ficava mantida, também, a situação de isolamento dos conteúdos geológicos em relação às demais áreas do conhecimento, tanto no âmbito restrito das Ciências Físicas e Naturais, quanto no das Ciências Sociais.

9.1.5. 5º PERÍODO DO PROJETO: REVISÃO CRÍTICA DAS AÇÕES E REFLEXÕES, FIM DO PROJETO ...

No último tempo do Projeto, envolvendo os meses de agosto a dezembro de 1997, a principal característica é a clara revisão crítica, elaborada no discurso a respeito das ações e também concepções que alicerçaram todo o trabalho. Nesse sentido, analisando-se as reflexões construídas, pode-se dizer que o Projeto empreendia grandes avanços, na medida em que se reconhecia, ainda que timidamente, a mitificação criada a respeito da ciência; valorizava-se a iniciativa autônoma do aluno, assim como o pensamento divergente, a heterogeneidade e a originalidade de suas construções; propunha-se a revisão da terminologia utilizada perante as atividades práticas, indicando uma noção mais abrangente, crítica e contextualizada do termo.

Com relação ao tratamento do cotidiano, o discurso indicava a incorporação dos diversos saberes dos quais se encontrava impregnado, compondo um cenário educacional rico e complexo. Também envereda na crítica ao exagero da cientificidade e excentricidade dos espaços museológicos, acenando para as possibilidades de relacionamento desses espaços e seus materiais com a vida real e cotidiana dos visitantes.

Percebe-se, ainda, o reconhecimento do valor produtivo da prática e dos conseqüentes saberes e experiências nela desenvolvidos. Reconhece-se a pouca atenção dada, na prática, durante os quase quatro anos de realização do Projeto, a outros saberes além dos científicos, indicando que, se o trabalho tivesse continuado, a Geologia deixaria de ser simplesmente vista como ciência síntese e de caráter nitidamente interdisciplinar, e passaria a ser efetivamente praticada, na situação de ensino, como tal. O discurso indicava, portanto, sinais, ainda que fracos, de ruptura com o padrão especializado/multidisciplinar.

Assim, à medida que o Projeto se encaminhava para o encerramento percebe-se um certo e positivo afastamento da concepção empírico-positivista, até então muito marcante,

que concebia a aprendizagem como um processo de recepção de conceitos auxiliados e comprovados por experimentação ou atividades práticas das mais diversas ordens.

O que pode ser notado é que o Projeto apontava para um processo de quebra dessa postura à medida que trazia, ao menos no discurso, a noção de que o ato de conhecer, como apresenta GURGEL (1995:179) (...) *é uma relação entre o sujeito e o objeto, um processo constante de ação e construção.*

9.2. O TEOR DA METODOLOGIA DE ENSINO DESENVOLVIDA

Percebe-se, mediante a análise dos Relatórios do Projeto de Melhoria do Ensino dos Conteúdos Geológicos, assim como em vários trabalhos publicados sobre o ensino de Ciências, a tendência de, ora amesquinhar, ora satanizar o ensino tradicional. Contudo, pelo desenrolar da presente pesquisa, é nítido que muitas vezes ele acaba por ser, paradoxalmente, referendado.

Apresentada explicitamente como solução para os problemas do ensino, ou simplesmente tendo sua presença como algo natural nesse processo, a dimensão técnico-operacional do ensino foi sempre elevada ao primeiro plano na experiência analisada, sendo deixadas de lado as frutíferas discussões sobre o que motiva sua seleção, suas formas de utilização, as relações estabelecidas com os conteúdos e, sobretudo, sua localização coerente no conjunto de ideais pedagógicos, sociais e ambientais. Nos primeiros períodos de desenvolvimento do Projeto, o campo da aplicação de técnicas e recursos foi extremamente desenvolvido em detrimento do campo dos ideais sobre os mesmos elementos. Não obstante, essa situação vê-se invertida nos derradeiros períodos: o discurso pedagógico avança deixando a sua prática para trás.

Desconsiderou-se, durante a maior parte do tempo em que o Projeto de Ensino atuou, o que realmente as técnicas significam, conferindo-lhes um caráter de elemento neutro, apolítico e a-histórico. A técnica somente trará o efeito pretendido, seja ele fundado em qualquer concepção - desde que tal ou tais concepções sejam explicitadas e compreendidas em sua totalidade complexa.

No Projeto em questão, tanto é claro que tais concepções não eram explicitadas, tampouco compreendidas, que técnicas visivelmente peculiares a determinados tipos de ensino acabavam por ser utilizadas em um contexto completamente diferente, às vezes até mesmo divergente.

É o caso, por exemplo, das técnicas experimentais e observacionais utilizadas nas atividades desenvolvidas no Museu de Minerais e Rochas: típicas do ensino objetivo e ativista, preponderante nas décadas de 60 e 70 no Brasil, foram utilizadas cerca de três décadas depois, num momento histórico em que a literatura educacional já havia feito inúmeras leituras sobre esse tipo de ensino, criticando e mostrando seus desvios e limitações.

Mas, ainda assim, nos anos 90, técnicas de ensino ativo eram utilizadas, pelo Projeto, para referendar um ensino com traços marcadamente tradicionais, assumindo uma convivência de diferentes modelos históricos do ensino de Ciências na sua prática pedagógica cotidiana.

A bem da verdade, o uso de traços de vários modelos na situação de ensino reforçava a seguinte idéia: para quem acredita que ensinar significa essencialmente transmitir conhecimento, e aprender significa basicamente assimilá-lo, então basta que a transmissão seja bem feita, e para isso deve-se fazer uso de vários recursos e técnicas de ensino.

Em síntese, a concepção de metodologia de ensino do Projeto configura-se, assim como nas décadas de 60 e 70, marcadamente instrumental. De modo geral, propaga um ensino prático, mas desenvolve, em essência, um ensino teórico.

Adotou-se, portanto, de forma acrítica e mesmo inconsciente, uma prática conflituosa e contraditória, em que o divulgado divergia do concretizado. Em síntese, (...) *instalou-se um modelo modernizado do ensino tradicional, que incorporou superficialmente os principais traços das concepções inovadoras. (FRACALANZA, AMARAL, GOUVEIA, 1986:107)*

9.3. O TEOR DA INOVAÇÃO IMPLEMENTADA

Incontestavelmente, o Projeto em questão não conseguiu desvencilhar-se de maneira satisfatória dos grilhões tradicionais. Todavia, na medida em que as propostas inovadoras implementadas por ele guardavam uma certa afinidade com o ideário escolanovista assimilado acriticamente, pode-se afirmar que a qualidade de ensino buscada pelo trabalho mirava a questão técnico-pedagógica, subestimando a questão político-filosófica.

De forma semelhante aos Cursos de Ciências para Professores desenvolvidos no Brasil nas décadas de 60 e 70, discutidos por GOUVEIA (1992:03), a experiência desenvolvida na cidade de Uberlândia constituiu-se na (...) *apresentação de soluções pedagógicas desgarradas do cotidiano das escolas, com o sentido de tentar introduzir técnicas desenvolvidas para resolver problemas de qualidade de ensino.*

Desse modo, o Projeto acabou por entender e difundir a imagem de melhoria com caráter de falsa neutralidade pedagógica, como se, segundo GOUVEIA (1992) e GURGEL (1995), a questão da qualidade do ensino residisse apenas na esfera técnico-pedagógica, e não, inclusive e essencialmente, nas dimensões sociais, políticas e econômicas, ou seja, como se a qualidade do ensino não consistisse numa questão *ético-político-pedagógica*, pretendendo (...) *melhorar o ensino de Ciências apenas atentando para a parte pedagógica, desgarrada do contexto social.* GOUVEIA (1992:82).

Assim, acredita-se que a inovação era entendida, de acordo com as palavras de SAVIANI (1995:29), (...) *como modificações superficiais que jamais afetam a essência das finalidades e métodos preconizados em educação.* Inovar, pois, significava retocar superficialmente. Incluída neste retoque superficial, estava a alteração dos procedimentos, técnicas e recursos.

Mesclando, inconscientemente, diversas conotações relativas à educação, à ciência e ao ambiente, difundia-se a crença de que as dificuldades do ensino residem nele próprio; por isso, para a sua superação, ou para a sua melhoria efetiva, o jogo ocorre internamente, sem que haja maiores questionamentos sobre as finalidades do ensino ou suas relações com o contexto histórico.

Sendo assim, se a proposta de inovação educativa apresenta-se pronta, formulada sem contato com a realidade, com os saberes e interesses do público envolvido... se, nessa

proposta, a verdade sobre a Ciência e a Educação é dominada pelo especialista, no sentido de que o ensino é de má qualidade e para ser modificado se faz necessário o treinamento de professores, e não sua inclusão no processo de elaboração da mudança... se a prática pedagógica do professor é tida como de baixa qualidade e a ele é negada a possibilidade de reflexão sobre o próprio trabalho... se o ambiente é compartimentalizado, universalizado, abstraído e subutilizado no processo educativo... se, na proposta, passava-se a idéia de que o conhecimento não é um processo de construção social, em que os saberes são substituíveis, passíveis de serem repostos de acordo com a sua obsolescência ... Então é possível dizer que se presencia uma concepção de Ciência, de Ensino e de Ambiente que aponta para a neutralidade, imparcialidade e a-historicidade, que veicula o mito do cientista – representado pela figura do especialista –, o mito da Ciência – representado pelo conjunto de conhecimentos cristalizados, verdadeiros e universais –, o mito do Ambiente – concebido como locus de aplicação dos conhecimentos formais. Que, em última análise, configura uma concepção de ensino/metodologia de ensino como um mero conjunto de recursos, técnicas e procedimentos capazes de imprimir eficiência ao processo de ensino.

Dessa forma, a proposta de melhoria do ensino do Projeto não ultrapassa as iniciativas de inovação tradicionais, de cunho moderado, porque apenas reforma o que está posto, retocando detalhes dentro de um mesmo paradigma. De acordo com o que aponta BREUCKMANN (1990), desenvolve um ensino que se configura como um ajuntamento desordenado de elementos tradicionais com supostas inovações, travestido de modernidade através de algumas práticas atualizadas que lhe servem de fachada para a manutenção do estado de coisas vigente, principalmente das concepções fundantes das inovações sobre ensino e ciência.

Assim, acredita-se que, no desenvolvimento do Projeto, optou-se por olhar de fora a escola e as necessidades dos alunos e professores, supondo-se ter as soluções para os problemas e dificuldades do ensino da Geologia nos níveis fundamental e médio, sem haver um contato direto e verdadeiro com a situação a ser melhorada. De um lado, o professor é tido como mal formado, aquele que trabalha metodologias ultrapassadas e é carente de recursos e materiais. Mas, ao mesmo tempo, deixam-se de lado suas condições de trabalho, assim como seu posicionamento perante sua realidade e a educação. Acreditando que o ensino dos conteúdos geológicos seria melhorado a partir da disponibilização de recursos,

de materiais e de infra-estrutura, esperava-se que, nesse processo, o professor abrisse mão da sua prática tradicional e ultrapassada, descartasse o seu trabalho e o substituísse por uma metodologia mais adequada. A dimensão técnico-operacional é imposta aos demais componentes do processo educacional.

Não havia, portanto, a percepção, como apresenta GURGEL (1995), de que a escola é uma unidade social complexa que deve ser considerada não como elemento funcional de um sistema, mas como parte mesmo de uma estrutura política, social, cultural e econômica mais ampla, e de que ela, sozinha, não cumprirá um projeto de melhoria da qualidade do ensino.

Se considerarmos, por outro lado, uma das definições adotadas para inovação, ou seja, como sendo algo inédito, uma produção original, o Projeto de Uberlândia poderia ser descartado como tal, visto a semelhança que guarda com os projetos desenvolvidos nas décadas de 60 e 70. Entretanto, se considerarmos um outro conceito de inovação, ou seja, como uma adaptação de iniciativas que obtiveram sucesso em outros contextos, o Projeto poderia ser considerado moderadamente inovador. Inovador na medida em que divulga conteúdos reconhecidamente importantes todavia desprezados pelo currículo escolar e, moderadamente na medida em que ao importar as propostas e ações já desenvolvidas por Instituições voltadas para a melhoria do ensino de Ciências, como a FUNBEC e o CECISP, não o faz a partir de uma análise crítica do contexto a que serviriam, apenas mostrando interesse pelas questões características eminentemente técnicas da mudança. Nos dados disponíveis, não se encontra nenhuma menção aos Projetos da década passada, muito menos são analisadas suas ações e discutidas as necessárias adequações. Implementam-se as mudanças transmitindo a idéia de que seriam ações inéditas, ignorando a história e atribuindo um caráter neutro e descontextualizado às ações.

Talvez o Projeto desenvolvido possa ser entendido como uma iniciativa de inovação na qual o indivíduo que a implementa a percebe como algo novo, reage perante ela como algo inédito. E isso com certeza ocorreu, tanto em relação aos propositores, como aos professores e alunos envolvidos.

A favor dessa interpretação deve-se ressaltar o fato que tal Projeto buscava a melhoria do ensino da Geologia por meio de uma gama de iniciativas que ia desde o oferecimento de recursos até o treinamento de professores. Também é verdade que esse tipo

de iniciativa, olhada sob a ótica da literatura da década de 90, talvez não represente nenhuma inovação, nenhuma novidade, já que ações como essas já haviam sido implementadas por diversas instituições desde há algumas décadas. Contudo, há de ser questionado um aspecto importante. Será que, para os idealizadores do Projeto de Extensão em foco, tendo em vista as suas condições teóricas e práticas vividas, as suas formações profissionais e possibilidades ditadas pelo contexto de trabalho, a iniciativa não representava uma inovação? Levando-se em conta a grande “importação” de inovações estrangeiras por parte dos países periféricos, não seria despropositado aceitar como inovação apenas as propostas e ações inéditas?

Todavia, ainda mais relevante nessa discussão, é considerar que, independentemente de os autores e implementadores do Projeto desconhecerem ou não explicitarem tais referenciais (advindos dos Projetos das décadas de 60 e 70), na realidade, a formulação de um projeto ocorre em uma Instituição de Ensino Superior que, por sua vez, concebe e divulga certa concepção acerca do ensino e, portanto, certa visualização do que seja esse projeto. Além disso, quando se organiza este projeto segundo as expectativas da agência de fomento para a qual é direcionado, ele já contém uma determinada conformação e exigência que reflete a história, nem sempre contemporânea. Nesse sentido, por exemplo, os projetos financiados pelo SPEC, refletiam diretrizes educacionais típicas da década de 70, significando, que, mesmo quando os envolvidos na efetivação dos projetos individualmente desconhecem a história, ela está, de qualquer forma, presente, na medida em que existe um *que saber* difuso, construído e aceito historicamente, que permeia o desenvolvimento destas ações.

Se o *Projeto de Melhoria do Ensino dos Conteúdos Geológicos* acabou por configurar um ensino tradicional modernizado, pode-se dizer que, no plano das suas ações, a melhoria era essencialmente de cunho tecnicista, já que, no plano das intenções (pelo que o relato da experiência expressa), nota-se um crescendo que apontava, muito provavelmente, para a consciência das concepções fundantes e conseqüentes mudanças de cunho paradigmático. Essa direção do Projeto, percebida em especial nos seus últimos períodos de desenvolvimento, fica, compreensivelmente, marcadas por flagrantes conflitos e contradições.

Os passos do Projeto indicavam uma provável ruptura de paradigma com relação à compreensão do processo de inovação. Talvez estivéssemos perto de alcançar a consciência de que a busca pela qualidade de ensino, por intermédio de iniciativas, sejam elas de grande amplitude ou localizadas em setores do sistema de ensino, reflete, como afirma GOLDBERG (1995b), *uma escolha política*, por sua vez ancorada nos sistemas de valores, nos aspectos culturais, nas ideologias e nos interesses de grupo, que, por sua vez, ocultam uma concepção de educação, de sociedade, de ciência e de ambiente.

O fato de durante o período de desenvolvimento do Projeto somente se manifestarem contradições reflete muito claramente o início de um processo de ruptura de paradigmas, em que as posições e concepções acerca do conhecimento, do ensino e da aprendizagem, da sociedade e de várias outras dimensões que participam da vida cotidiana começam a ser questionadas. Surgem descompassos e desencontros entre ideais e ações e que aparentemente configuram posicionamentos contraditórios, mas, que além de serem alimentados pelos conflitos individuais, contam ainda com a influência do contexto profissional coletivo calcado em tradições e padrões que historicamente conformam o trabalho dentro de uma Universidade.

CAPÍTULO 10

PALAVRAS FINAIS

Para encerrar a presente pesquisa, procuramos nos descolar dela. No decorrer de sua realização, muitas vezes era inevitável o tom julgativo freqüentemente típico daqueles que analisam sua própria prática, que, em razão de rejeições subjetivas, podem até induzir a um rigor excessivo. Para que pudéssemos discutir algumas contribuições da presente pesquisa, foi preciso, inicialmente, tentarmos entender que um trabalho de análise de uma prática tão específica na verdade transcende seu objeto de investigação - um Projeto de Ensino -, transcende seu objeto de estudo - o teor da melhoria de ensino ou inovação posta em prática -, transcende a temática - o ensino dos conteúdos geológicos e a educação em museus -, acabando por extrapolar, por exemplo, para a questão da formação continuada de profissionais da educação que se importam com a questão da qualidade do ensino. Sendo assim, talvez até mais que o conteúdo da pesquisa, a sua forma, ou seja, a maneira como foi construída a investigação, colabore para a compreensão de como se dá a produção de conhecimento tendo como diretriz a análise da própria prática profissional da autora.

Nesse sentido, é apropriada a afirmação de que (...) *a prática não é transparente nem homogênea. Ela é permeada por contradições que impedem de identificá-la com uma única teoria... As teorias constituem, assim, um lugar do qual se olha a prática cotidiana.* (SMOLKA e LAPLANE, 1997: 79)

Mirando a experiência desenvolvida na Universidade Federal de Uberlândia, muitos lugares teóricos caberiam para olhá-la. O presente trabalho de pesquisa é exatamente isso - um caminho escolhido, uma lente ou um filtro para analisar o nosso trabalho. Vários outros seriam possíveis, mas este, de investigar o teor da melhoria de ensino mediante a concepção de ensino, ou de metodologia de ensino, refletida nas três subcategorias analíticas adotadas, foi o que nos pareceu mais apropriado de acordo com o contexto atual, que nos indicou essa direção.

Todavia, como inclusive já foi apontado em alguns trechos deste trabalho, esta opção teórico-metodológica e os recortes necessários dela advindos sem dúvida decorrem

em perdas inevitáveis. Ao optarmos por analisar as concepções dos idealizadores/ implementadores do Projeto deixamos de lado os seus parceiros: professores em formação ou exercício e os alunos. Sendo assim, admitimos que para o leitor desta pesquisa talvez possa ela parecer, em alguns momentos, extremamente rigorosa e até mesmo impiedosa com aquele Projeto. Talvez possam surgir algumas questões como: será que um trabalho de quase quatro anos, que envolveu um número significativo de professores e alunos não foi importante? Será que a divulgação do conteúdo geológico, da abertura do espaço museológico, da implementação de atividades em campo não foram, independentemente do teor, ações inovadoras? Será que os professores não reconstruíram e resignificaram conhecimentos, atitudes e valores? Muito provavelmente várias questões podem angustiar os que acompanharam a análise do trabalho da mesma forma que angustiam a autora do trabalho. Exatamente por isso estas últimas palavras não tem a função somente de fechar a pesquisa, mas antes, e principalmente, de tentar revelar elementos que ficaram fora do processo, seja formalmente, em função dos recortes e das fontes de dados disponíveis, seja informalmente, em função das possibilidades teóricas, do contexto pessoal e das condições sócio-culturais da autora enquanto participante do dois processos: a ação e a reflexão.

Sendo assim, da mesma forma que, durante a realização do Projeto, lidando com a complexidade das relações com os professores e alunos a partir de interpretações fundadas em nossa história, em nossa formação, em nossa experiência, no acesso que tínhamos aos conhecimentos produzidos e sistematizados, fomos levados a determinadas atitudes e opções, instintiva ou conscientemente, hoje, com base em diferentes interpretações e, portanto em outras formas de lidar com a complexidade das relações, optamos por outros caminhos, que desembocaram na construção desta pesquisa. Por isso, se uma das subcategorias – a relação entre teoria e prática - foi valiosa na avaliação das ações e concepções dos implementadores do Projeto, ela se faz também presente na própria configuração desta pesquisa e, mais ainda, na configuração de todo o processo, que começou no ano de 1994 com as primeiras atividades no Museu, mas ainda não foi concluído. Assim, este trabalho é uma das fases do que durante o texto chamamos de *praxis*.

Além disso, é útil acentuar que este processo, assim como a dissertação em si, não é uma produção individual, mesmo que assim assinada. Ela é marcada pelo movimento de

idéias formuladas e debatidas, concreta ou idealmente, num contexto coletivo, social e histórico, ainda que o texto não revele explicitamente esse rico movimento.

A presente pesquisa, debruçando-se sobre uma experiência que se pretendia inovadora, mostrou que a proposição não necessariamente significou implementação. A análise dos documentos que retratam a experiência mostrou que o Projeto, na verdade, difundiu a necessidade da melhoria da qualidade do ensino da temática geológica, mas não propôs e nem efetivou, segundo os referenciais adotados, nenhuma transformação radical no modelo de ensino que criticava, não alterando significativamente as suas concepções fundantes. As inovações propostas e implementadas restringiram-se, nitidamente, ao âmbito técnico-operacional, mas, nem por isso, pode-se dizer que houve homogeneidade na intensidade e no teor das mudanças. É perceptível que, no desenvolvimento de atividades ou estudos formais mais rígidos na forma e no conteúdo, como os trabalhos realizados tanto no espaço escolar quanto museológico, houve a manutenção dos mesmos vícios ou características típicos de um ensino tradicional. Porém, nos estudos ambientais, ou seja, nos trabalhos de campo, assim como nas atividades "extracurriculares", como as Feiras de Ciências, notam-se rupturas de padrões e avanços na operacionalização e concepção da inovação.

Mediante tais observações, é possível afirmar que o *Projeto de Melhoria do Ensino dos Conteúdos Geológicos* apresentou traços contraditórios durante seu desenrolar. Essa constatação, ao contrário do que se possa inferir, de forma alguma constitui-se em uma crítica negativa. As contradições observadas entre o idealizado e o operacionalizado durante a experiência, e entre setores ou linhas de atuação da mesma, imprimiram um movimento dialético riquíssimo ao processo, o qual, mesmo sem uma explícita consciência por parte de seus implementadores, propiciava um constante repensar das ações e reflexões, sinalizando perspectivas de mudanças.

Mas é preciso, nesse contexto, destacar um aspecto do processo vivido que, de fato, foi determinante para a configuração da experiência naqueles moldes. Assim como várias outras ações inovadoras levadas a efeito por comunidades específicas, as condições de produção dessas ações estabeleceram os limites do processo. Quando nos referimos às condições de produção, não estamos delimitando apenas os elementos materiais - como a disponibilidade de recursos materiais e financeiros, de infra-estrutura, de pessoal - mas,

junto a isso, todo um contexto que envolve também as condições teóricas de formação, as concepções, os valores, as tradições, os jogos de poder, as urgências... Em síntese, ao falarmos em condições de produção, referimo-nos, em primeiro lugar, às condições de trabalho definidas no âmbito de uma Universidade Federal e, em segundo lugar, às condições de formação inicial e continuada de seus implementadores, ou seja, um geólogo, professor universitário, e uma licencianda do Curso de Geografia.

Com relação às condições de trabalho, é preciso considerar, inicialmente, o contexto universitário, em que impera a tradição científica, a especialidade das áreas de conhecimento e um certo distanciamento da escola básica. Se é verdade que a inovação gestada e implementada pelo Projeto ocorreu num contexto universitário de destaque estadual, e se é também verdade que os movimentos de inovação já haviam sido discutidos e analisados criticamente por diversos autores, em particular no que tange à temática geológica, então cabem alguns questionamentos. Será que a imagem de inovação que chegou até nós, em Uberlândia, foi a mesma que chegou para o restante do país? Será que as outras iniciativas de melhoria do ensino também decodificaram os ecos do que era inovar como sendo modernizar tecnicamente? Será que elas também não acompanharam o sucateamento das idéias sobre as mudanças de caráter meramente técnico-operacional?

Contudo, não somente o contexto universitário é suficiente para tratarmos da questão das condições de produção deste Projeto. É preciso, sem dúvida nenhuma, também considerar as vivências e contextos pessoais dos implementadores do Projeto. Para tanto, ao analisarmos experiências de inovação, é preciso ter em mente que os agentes envolvidos no processo as concebem cada um ao seu modo, de acordo com seus contextos pessoais, de trabalho e formação.

Nesse aspecto, é preciso considerar que o proponente da mudança a concebe de forma distinta daquele que a realiza que, por sua vez, também apresenta uma concepção e percepção da mudança distintas daqueles que a recebem. Sendo assim, eu, como monitora e implementadora, imprimia determinado enfoque ao trabalho de acordo com minhas concepções acerca da ciência, do ensino e de sua qualidade. Enquanto aluna de um curso de Licenciatura que vivia cotidianamente a especialização do conhecimento, a desvalorização do ensino e a desarticulação, em diversos graus, entre a teoria e a prática, aliado à minha

completa inexperiência profissional e, certamente, imaturidade intelectual, as minhas ações de alguma forma refletiriam essa história e contexto.

As minhas concepções certamente não eram idênticas às do professor idealizador do trabalho, geólogo de formação, docente de cursos superiores, atuando em disciplinas específicas da área geológica, com muita ousadia e excelentes intenções no sentido da melhoria do ensino da ciência com que lidava em outros níveis educacionais; todavia, sem formação específica na área pedagógica. Entretanto, mesmo sem essa formação, este professor, na realidade, assumiu uma posição de vanguarda dentro do departamento do qual fazia parte, na medida em que, isolado em seu idealismo, desafiou e de certa forma rompeu a tradição de distanciamento entre Universidade e Educação Básica e de desconsideração e desvalorização da Geologia na educação básica. A coragem desse educador nato gerou, indiscutivelmente, mudanças na situação, que, todavia não puderam ser devidamente conhecidas e divulgadas.

Já os professores e alunos envolvidos na experiência, por sua vez, também entendiam a inovação de forma particular, de acordo com seus contextos, expectativas e antecedentes. Porém, também essas concepções não podem ser discutidas, na medida em que não há registros apropriados.

Dessa forma, na implementação da inovação pelo Projeto, mesclávamos a minha imaturidade profissional e intelectual frente às questões do ensino da temática geológica - reflexo da carência ou mesmo inexistência de experiências educacionais inovadoras por mim vividas ou percebidas, visto minha pouca idade e pouca atividade profissional - com as concepções e práticas do referido professor universitário, coordenador do Projeto. Sendo assim, ao implementarmos uma ação inovadora, não tínhamos consciência da gama de elementos interferentes no processo, somente percebida após um distanciamento temporal e espacial, e um aprofundamento teórico sistemático no campo educacional.

Durante a pesquisa, no transcorrer da análise, isso foi extremamente perturbador. Em reiterados momentos, deparava-me com a sensação de que a experiência havia sido significativa em alguns aspectos e, de repente isso era negado, pois surgiam indícios contrários. Na realidade, somente após um exercício de interpretação desses dados analisados, é que consigo perceber o quanto as inquietações retratadas nos relatos faziam sentido diante do trabalho realizado.

Durante a ação, no desenvolvimento do Projeto, eram realizadas reflexões. Mas a elas se impuseram limites estabelecidos pelo contexto da época, pelas urgências e necessidades do momento. Assim, alguns deslizes então percebidos acabavam ganhando retoques superficiais. Isso porque não houve a fundamentação e o distanciamento necessários para que se apercebesse que o trabalho deveria ser pensado como uma prática embasada por concepções. A confecção da presente pesquisa significa, assim, a conquista de pelo menos parte desse distanciamento e conhecimento.

Essa inconsciência da complexidade do trabalho então realizado também poderia estar reforçada por interpretações equivocadas de alguns autores que, nos períodos finais do Projeto, começam a ser por mim conhecidos, devido à mudança do contexto de formação, com meu ingresso nas disciplinas da Licenciatura. Em um dos Relatórios analisados, por exemplo, aparece um trecho de ARAGÃO (1994) que diz ser inviável o estabelecimento de concepções rígidas no modelamento da ação educativa, sendo visíveis as interferências das interações de práticas educativas seculares, resultando na prática que se quer construir.

Mesmo citando literalmente a autora, não conseguia perceber que, no desenrolar do Projeto, estavam embutidas concepções fundadas nas histórias coletivas e individuais de seus implementadores; que perpassavam a vida escolar, as relações com a sociedade e com o ambiente em geral e suas inter-relações com aquela prática pedagógica atual e concreta. E mais, não havia a percepção que a prática do Projeto expressava exatamente essa história, que insistia em contrariar as idéias inovadoras abraçadas no discurso.

A sensação de que alguma coisa não ia bem começava a ficar insuportável. Um trecho presente no último Relatório de Atividades reflete o fato de que as contradições vividas começavam a ser conscientemente notadas e os conflitos emergiam.

O trabalho desenvolvido caracterizou uma busca constante, apesar de nem sempre alcançada, da não extrema valorização de conceitos e classificações. Vale ressaltar que essa busca ocorre inicialmente no campo das idéias - somente a reflexão pode redimensionar a ação, e, muitas vezes, fica evidente que esse trabalho intelectual para reconstrução da prática é lento, difícil, mas recompensante. Foi preciso, no decorrer do desenvolvimento do projeto de pesquisa, estar vencendo, cotidianamente, superando as marcas de nossa formação, detectando em nossa prática os reflexos ideológicos de uma vida escolar marcada pela (sic) não questionamento e pela acriticidade. LOPES (1997b:41)

Neste depoimento registrado ao apagar das luzes do Projeto, dávamos sinais de avanços significativos na compreensão dos ranços tradicionais que acabávamos por, contraditoriamente, criticar e perpetuar e, positivamente, expressávamos a consciência dos discutidos contextos de produção e formação. As nossas concepções acerca de como os conhecimentos são produzidos passam a ser revisadas, naquela circunstância, aparentemente de forma pouco articulada e mesmo instintiva. Elas somente começariam a ser consciente e fundamentadamente reveladas, contextualizadas e compreendidas no contexto da produção da presente pesquisa, a partir de muito estudo, leitura e discussão. É o que, apropriadamente aponta GOUVEIA (1994) com relação aos professores, mas que, com certeza, adequa-se à nossa situação:

(...) faz-se necessário que cada professor reveja sua prática docente, inicialmente procurando entendê-la e problematizando-a nos limites de seus atuais conhecimentos. Uma compreensão melhor de sua prática se fará, na medida em que os conhecimentos pedagógicos e científicos forem sendo estudados”.

Considerar, portanto, os contextos de trabalho e de formação, colabora na compreensão das intenções e concretizações daquele Projeto e nos permitem perceber alguns pontos importantes que auxiliam na relativização dos julgamentos e preconceitos inevitavelmente presentes na investigação. Auxiliam-nos a não tender a absolver ou condenar nosso trabalho, e sim transcendê-lo.

Ainda, com relação à necessidade de revisão crítica de nossa prática, mas tendo em vista o contexto que a cerca, é válido considerarmos alguns aspectos, em especial aqueles referentes aos materiais tomados como fontes de dados para a análise da experiência.

Tomando o primeiro relatório de atividades e comparando-o com o último notam-se diferenças gritantes com relação aos graus de descrição, interpretação e análise das ações. É possível, em vista disso, inferir duas hipóteses: a primeira refere-se à mudança da realidade, ou seja, no desenrolar do trabalho, a partir dos contatos variados com professores e alunos em vários espaços, a experiência ganha novos moldes, que passam a ser relatados por mim. A complexidade e evolução do trabalho ficam descritos nos documentos.

A segunda hipótese, inversa à primeira, é que eu evoluía rapidamente em termos profissionais e pessoais ao longo da Graduação e isso alterava, no decorrer da experiência, o meu relato, ou seja, não era o trabalho real que ganhava novos moldes, mas era o relato

que evoluía, captando traços que antes me eram imperceptíveis. Se isso é verdade, então os dados analisados, assim como a relatora, estão sob suspeita, restando a pergunta: afinal, o que mudou, a realidade ou a relatora? Ou ambos?

Entretanto, é preciso dizer que, no movimento de construção da pesquisa, destaca-se um elemento fundamental, que acaba por salvá-la dessa suspeição: a memória. As lembranças sobre a experiência, apesar de também serem seletivas, funcionam como um fator discriminatório: a partir da memória é possível confirmar que em verdade mudaram, tanto a realidade quanto a relatora. E essa é uma constatação que nos permite compreender a complexidade, as contradições, os ranços e as opções daquela experiência em particular. Mas não somente dela, já que uma das contribuições esperadas desta pesquisa é a de desmitificar a proposição e implementação de inovações em educação como se fossem ações objetivas e auto-suficientes. Revelar as relações envolvidas, seus fundamentos explícitos ou implícitos, permite detectar as ingenuidades e superficialidades que têm cercado a questão da inovação em educação. E essa questão é pertinente para a formação continuada de professores, aqueles que cotidianamente, de forma consciente ou não, lidam com as mudanças no ensino e, pressionados pelas circunstâncias externas, têm que tomar decisões imediatas sem, muitas vezes, realizar reflexões sobre seu teor, objetivos e desdobramentos.

Nesse contexto, a construção da presente pesquisa, considerando-se desde as primeiras ações com o público escolar, também tem a função de explicitar outros movimentos atualmente valorizados pela literatura educacional, que é a importância de os professores estabelecerem-se como profissionais reflexivos.

Durante a leitura dos documentos que retratam o trabalho do Projeto, é claramente visível a presença de dois processos caracterizados por SCHÖN (1995). O primeiro refere-se à *reflexão-na-ação*, ou processo pelo qual passamos de, primeiro, surpreendermo-nos com algumas situações e questionarmo-las visando a sua compreensão e, em seguida, tentar reformular a situação problemática. Isso está expresso, se lidos os relatórios descritivos respeitando sua cronologia, em diversas atividades desenvolvidas que têm seus padrões, e às vezes teores, alterados no decorrer da experiência.

O segundo processo definido por SCHÖN (1995), também presente na experiência de Uberlândia, relaciona-se à chamada *reflexão sobre a reflexão na ação*. Este processo

configura-se, não em um momento específico do trabalho ou em um espaço determinado do documento, mas sim em todo o corpo dos cinco documentos, já que mesmo os trechos de detalhamento e descrição das atividades foram redigidos após o término de um período de trabalho. Sendo assim, as análises e julgamentos encontrados nesses documentos, e até mesmo a descrição das atividades, apesar de em menor grau, são frutos da chamada reflexão sobre a reflexão-na-ação.

Os intervalos de tempo que separam a reflexão-na-ação e a reflexão sobre a reflexão-na-ação ajudam a compreender as contradições percebidas entre o idealizado e o realizado, tão fortemente presentes no trabalho e discutidos no presente estudo. A idealização não sofria com as pressões e urgências do trabalho com a rede escolar, e podia, portanto, ser mais bem elaborada, discutida entre os envolvidos, estudada e melhor fundamentada. Ao contrário, a ação concreta, sobre a qual se desenvolve a reflexão-na-ação possui lógicas temporal e circunstancial completamente distintas. Se ignorarmos essas diferentes lógicas, poderemos incorrer na injustiça e no preconceito de desmerecer a capacidade inovadora do trabalho.

Não obstante, há ainda um outro processo impossível de ser ignorado, presente neste trabalho. A análise a que se propõe essa dissertação também é um processo de reflexão, todavia uma reflexão sobre a reflexão realizada na ação, durante a ação, e também uma reflexão sobre a reflexão realizada sobre a reflexão feita durante a ação. Talvez possa parecer confuso, porém, simplificando, trata-se de buscar a compreensão de um trabalho que já havia sido interpretado, mas segundo pressupostos e referenciais distintos dos atuais. Trata-se, em outras palavras do movimento *ação-reflexão-ação* (GOUVEIA, 1994), desenvolvido em várias escalas e instâncias temporais.

Esse entendimento tem a função de desmitificar como ocorrem na esfera de produção de conhecimento os vários movimentos entre a teoria e a prática. A construção da pesquisa incorporou a relação entre estes dois elementos da *práxis*, tanto em seu aspecto teórico, incluindo-a como uma das subcategorias de análise, quanto metodologicamente, por meio do movimento de ação-reflexão-ação, ou seja, nada mais que a reflexão crítica e sistemática de uma prática desenvolvida.

Uma das manifestações da dicotomia entre teoria e prática também pode ser percebida no descompasso entre as proposições teóricas, propostas pelos movimentos de

inovação no ensino de Ciências, e a realidade concreta do professor e da escola. É o que, por exemplo, FRACALANZA (1992) discute a respeito dos dois níveis que permitem a compreensão do ensino de Ciências: *o nível de propósito e o nível de fato*. O primeiro é aquele *praticado*, principalmente, por autores vinculados às instituições de ensino e pesquisa do ensino superior e equipes de órgãos governamentais de ensino de nível fundamental e médio, ou seja, são os agentes que difundem a inovação. Já o nível de fato é caracterizado pelas diversas práticas que ocorrem no espaço escolar no ensino de Ciências. O relacionamento entre esses dois níveis representa uma das dimensões da relação entre teoria e prática, uma vez que a teoria liga-se ao que é proposto e difundido, e a prática relaciona-se às operacionalizações dessas inovações. Todavia, segundo FRACALANZA (1992), muitas vezes a realidade distancia-se das mudanças previstas no nível de propósito dada a heterogeneidade dela própria.

Essas afirmações do referido autor podem ser perfeitamente atribuídas a várias iniciativas de inovação implementadas no ensino de Ciências, como é o caso específico do Projeto de Extensão sob análise, uma vez que tal trabalho difundiu uma proposta de melhoria do ensino e esforçou-se em efetivá-la.

Na proposição, o Projeto demonstrava conhecer e acreditar no valor do ensino da temática geológica, tanto no que diz respeito as contribuições que essa ciência oferece para o conhecimento da natureza, quanto no valor de suas especificidades metodológicas e investigativas, ou mesmo em relação ao poder integrador que ela exerce sobre as demais ciências possibilitando a construção de uma visão integrada do mundo.

Contudo, pela análise concluída, percebe-se que, na grande maioria dos espaços e ações, o idealizado posicionou-se em oposição ao praticado. Em virtude deste fato, relacionado ao filtro teórico e metodológico adotado pela presente pesquisa, poderíamos atribuir à experiência um teor tipicamente tecnicista no plano das ações, e notadamente mais avançado no plano das concepções, especialmente nos períodos finais de sua realização.

Entretanto, não podemos de forma alguma afirmar se algumas lacunas e deficiências do ensino da Geologia na educação básica, apontadas há décadas, foram superadas. Não se pode afirmar que o Projeto não colaborou para a superação do esvaziamento dos conteúdos geológicos no ensino fundamental; ou que ele não alterou a

formação dos futuros responsáveis por essa temática na escola; ou ainda que ele não reconstruiu na mente dos envolvidos a visão acerca da Geologia, do trabalho do geológico e do valor dessa ciência na vida cotidiana.

O fato de tratar da Geologia é, talvez, em função da condição desse conhecimento nos currículos da educação básica e em função do desconhecimento quase generalizado a seu respeito, uma ação inovadora. Todavia, esse é um valor inerente à própria experiência do Projeto. Resta, portanto, e é exatamente o que esta pesquisa tentou fazer, discutir o valor intrínseco da inovação: afinal que melhoria foi levada a efeito?

Algumas discussões acerca do importância da Geologia e da inovação, mesmo conhecidas na época de implementação do Projeto pelos seus executores/idealizadores, foram incorporadas apenas no discurso, já que, no âmbito de sua operacionalização, mantinham-se os ranços tradicionais, mascarados por modernidades. Mas o fato de o Projeto não desenvolver o potencial inovador preconizado, por especialistas, para o ensino da Geologia, não significa que ele o fazia intencionalmente. E aí, não justificando, mas sim, desvendando os motivos, encontram-se novamente as chamadas condições de produção, tanto teóricas quanto práticas.

Dessa forma, definir ações inovadoras como sendo apenas aquelas que implementam ações originais seria, no mínimo, um reducionismo arbitrário. Na experiência analisada, por exemplo, a criatividade apresentava um mando muito maior que a originalidade e, em termos subjetivos, não se pode negar que os beneficiários da experiência a encaravam como algo inédito e, sobre ela, produziam outras ações. Então, onde estão os limites? O fato é que os movimentos inovadores são complexos, e os referenciais teóricos de análise acabam por diluir as suas especificidades e riquezas.

Sendo assim, e por fim, é preciso destacar que esta pesquisa, envolvendo um processo de investigação e de reflexão da minha própria prática, colabora para que se compreenda que a mudança da prática pedagógica é algo muito mais amplo e complexo que mera alteração e adoção de teorias e posturas psico-sócio-pedagógicas. Isso porque, como bem apresenta GURGEL (1995), alterar nossa prática, inová-la, necessariamente significa ir além das dimensões pedagógico-cognitiva e estratégica, compreendendo que ela envolve, de forma mais abrangente, também as questões política, social, científica e também pessoal.

Alterar nossa concepção de ensino depende de concebermos a relação entre teoria e prática como algo construtivo e ao mesmo tempo contraditório. Mas isso não é fácil de se entender e tampouco de se concretizar. A nossa história, principalmente escolar, leva-nos a enxergar cada uma dessas instâncias como entidades separadas, às vezes completamente antagônicas, às vezes até justapostas, mas nunca integradas. Reconhecer essa *união de opostos* pressupõe um desnudamento de nossas concepções mais arraigadas sobre conhecimento e sobre mundo. É um processo lento, doloroso e é, essencialmente, contínuo.

O Projeto analisado pela presente pesquisa dava sinais de que esse processo começava. Hoje, independente de o trabalho não mais existir nos mesmos moldes, já que seus idealizadores seguiram outros caminhos, ele continua acontecendo. Afinal, o que representa a atual pesquisa? Antes mesmo de um trabalho científico, é uma tentativa de compreensão das nossas ações, de reconhecimento de nossas concepções, de desvelamento do contexto de nossa produção. A pesquisa se encerra, mas o processo continua, porque não nos curvamos ao conformismo e continuamos inquietos e produtivamente engajados como educadores.

BIBLIOGRAFIA

- AIRES, Ana Maria de Brito. **Contribuições da Disciplina Elementos de Geologia para a Formação da Concepção de Ambiente do Professor de Ciências:** o caso da FAFIPE – SP. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2001. (Dissertação, Mestrado em Educação)
- ALMEIDA, R. D. A Propósito da Questão Teórico-Metodológica sobre o Ensino de Geografia. **Terra Livre – AGB.** São Paulo, n. 8, p. 83-90. 1991.
- AMARAL, Ivan Amorosino do. **O Conteúdo e o Enfoque dos Livros de Geologia Introdutória:** estudo descritivo e analítico com base na macro-estrutura das obras atuais destinadas ao nível superior de ensino. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1981. 276p. (Dissertação, Mestrado em Geociências)
- _____. A Geologia Introdutória na Universidade – análise de um modelo de curso. In: Simpósio Nacional sobre o Ensino de Geologia no Brasil, I, 1981, Belo Horizonte, MG. **Teses...** São Paulo: Equipe Gráfica e Editora, 1981. p. 45 a 56.
- _____. Uma Estratégia de Implementação para as Mudanças Propostas no Ensino de Geologia. In: Simpósio Nacional sobre o Ensino de Geologia no Brasil, I, 1981, Belo Horizonte, MG. **Teses...** São Paulo: Equipe Gráfica e Editora, 1981. p. 177 a 187.
- _____. O Ensino de Ciências e o Desafio da Fracasso Escolar. In: SANFELICE, José Luís. (coord.) **A Universidade e o Ensino de 1º e 2º graus.** Campinas: Papyrus, 1988. p. 69 a 80.
- _____. **Ambiente, Educação Ambiental e Ensino de Ciências.** São Paulo: CENP. 1990. (Mimeogr.)
- _____. O Ensino de Ciências sob Nova Perspectiva. In: **Ciências.** São Paulo: F.D.E./APEOESP, 1992.
- _____. **Em Busca da Planetização:** do Ensino de Ciências para a Educação Ambiental. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1995a. 515p. (Tese, Doutorado em Metodologia de Ensino).
- _____. **Algumas Considerações sobre a Noção de Ambiente Terrestre e sua Utilização nos Currículos Escolares.** Campinas: Faculdade de Educação Universidade Estadual de Campinas, 1995b. 3p.(Mimeogr.).
- _____. Conhecimento Formal, Experimentação e Estudo Ambiental. **Ciência & Ensino,** Campinas, n. 3, p.10 a 16, dez.1997.
- _____. Currículo de Ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação. In: BARRETO, Elba Siqueira de Sá. **Os Currículos do Ensino Fundamental para as Escolas Brasileiras.** Campinas: Autores Associados; São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 1998a. p.201 a 232. (Coleção Formação de Professores).

- AMARAL, Ivan Amorosino do. Bases, Obstáculos e Possibilidades para a Construção de um Novo Paradigma da Didática em Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 1998, Águas de Lindóia SP. **Anais...** Olhando a Qualidade de Ensino a partir da Sala de Aula. Campinas: Ed. Vozes, 1998b. p. 67 a 88.
- _____. Para que Ensinar Ciências no Mundo Contemporâneo? IN: ENCONTRO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS, 1, 1998c, Campinas. **Atas...** Campinas: UNICAMP, 1998. p.47-52.
- ARAGÃO, Rosália M. R. de. Ensino e Avaliação. **Ensino em Re-vista**. Uberlândia, n.3, v 1. jan/dez, 1994. p.75-79.
- ARANTES, José Tadeu. À Procura de uma Nova Visão de Mundo. **Ágora**: jornal de ciência e cultura. São Paulo: Unesp. Mai/jun/jul, 1991. p. 2-6.
- AROUCA, Lucila. S. **Educação Extra-Escolar e a Realidade Brasileira**: política governamental para a formação de recursos humanos. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1983. (Tese, Doutorado em Educação)
- ARROYO, Miguel G. A Função Social do Ensino de Ciências. **Em Aberto**, Brasília, n.40, out/dez. 1988.
- BALZAN, Newton César. Sete Asserções Inaceitáveis sobre a Inovação Educacional. In: GARCIA, Walter E.(coord.) **Inovação Educacional no Brasil**: problemas e perspectivas. 3.ed. Campinas: Autores Associados, 1995. p.287 a 309. (Coleção Educação Contemporânea)
- BARCELOS, Nora-Ney Santos. **A Prática de Ensino de Biologia na Universidade Federal de Uberlândia**: uma contribuição para a formação didático-pedagógica do biólogo. Ribeirão Preto: Universidade de Ribeirão Preto, 1991. 246p. (Dissertação, Mestrado em Educação).
- BARRETO, Elba Siqueira de Sá. Tendências Recentes do Currículo do Ensino Fundamental no Brasil. In: BARRETO, Elba Siqueira de Sá. **Os Currículos do Ensino Fundamental para as Escolas Brasileiras**. Campinas: Autores Associados; São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 1998. p.5 a 42. (Coleção Formação de Professores).
- BARROSO, Carmen Lúcia de Melo. Introdução às Metodologias de Avaliação de Inovações Educacionais. In: GARCIA, Walter E.(coord.) **Inovação Educacional no Brasil**: problemas e perspectivas. 3.ed. Campinas: Autores Associados, 1995. p.91 a 109. (Coleção Educação Contemporânea)
- BEJARANO, Nelson Rui Ribas. **Avaliação Qualitativa em Processos não-Formais do Ensino de Ciências**: o Museu Dinâmico de Ciências de Campinas. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1994. 236p. (Dissertação, Mestrado em Educação).

- BREUCKMANN, Henrique. **Inovações no Ensino de Ciências**: estudo de um projeto. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1990. 144p. (Dissertação, Mestrado em Ensino).
- CADERNOS IG/UNICAMP, 2, 1994, Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1994. 100p. Volume Especial.
- CAMPANHA, Ginaldo A. C. , CARNEIRO, Celso D. R. Os papéis didáticos das excursões geológicas. In: CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO SUPERIOR DE GEOCIÊNCIAS, 5, 1979, Belém. **Apostila...** Belém: UFBA-UNICAMP. (mimeogr).
- CANDAU, Vera Maria. **Rumo a Uma Nova Didática**. 8.ed. Petrópolis: Vozes, 1996. 179p.
- CANDAU, Vera Maria. Didática: a relação forma-conteúdo. **Revista Ande**, São Paulo, v.6, n.11, p.24 a 28. 1986.
- CARNEIRO, Celso D. R., CUNHA, Carlos Alberto L. S., CAMPANHA, Gilnaldo A. C. A Teoria e a Prática em Geologia e o Eterno Retorno. **Revista Brasileira de Geociências**. 23(4), p. 339 a 346. 1993.
- CARVALHO, Luis Marcelo de. Para que Ensinar Ciências no Mundo Contemporâneo? IN: ENCONTRO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS, 1, 1998, Campinas. **Atas...** Campinas: UNICAMP, 1998. p. 29 a 47.
- CICILLINI, Graça Ap^a e SICCA, Natalina Ap^a Laguna. O Ensino de Ciências: metodologia de ensino a método científico. **Ensino em Re-vista**, Uberlândia, v.1, n.1, p.37 a 40, jan/dez.1992.
- COMPIANI, Maurício. **O Fazer Geologia com Ênfase no Campo na Formação de Professores de Ciências para o 1º Grau (5ª a 8ª séries)**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1988. 238p. (Dissertação, Mestrado em Educação).
- _____. **As Geociências no Ensino Fundamental**: um estudo de caso sobre o tema “A Formação do Universo Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1996. (Tese, Doutorado em Educação)
- COMPIANI, Maurício, CUNHA, Carlos Alberto Lobão da Silveira. O Ensino de Geociências nos 3º graus de escolaridade – um panorama do Brasil. In: CONGRESSO GEOLOGIA DE ESPAÑA, 3 Y CONGRESSO LATINOAMERICANO DE GEOLOGIA, 8. **Anais**. Salamanca, 1992. tomo I, p.324 a 352.
- COSTA, Marisa C. Vorraber. A Dissociação entre Teoria e Prática na Formação do Professor: examinando seu significado. **Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro, v.17, n.83/84, p.54-61, jul/out. 1988.

CUNHA, Carlos Alberto Lobão da S. **Geologia Introdutória nos livros didáticos no Brasil: um estudo da coerência interna dos textos através do conceito de geossinclinal.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1986. 207p. (Dissertação, Mestrado em Educação).

_____. **Geologia Introdutória nas Instituições de Ensino Superior no Brasil: análise dos cursos de Ciências e Geografia.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1995. 226p. (Tese, Doutorado em Educação)

DINIZ, Renato Eugênio da Silva. **As Concepções dos Professores e a Proposta curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde – 1º Grau:** possibilidades de inovação. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1998. (Tese, Doutorado em Educação)

DIXON, B. **Para que Serve a Ciência?** São Paulo: Ed. Nacional / EDUSP, 1976.

FANTINEL, Lúcia Maria. **Práticas de Campo em Geologia Introdutória:** papel das atividades de campo no ensino de Fundamentos de Geologia do curso de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2000. (Dissertação, Mestrado em Geociências na Área de Educação Aplicada às Geociências).

FÁVERO, Maria de Lourdes Albuquerque. Universidade e Estágio Curricular: subsídios para discussão. In: ALVES, Ilda (org). **Formação de Professores: pensar e fazer.** 3ª ed. São Paulo: Cortez. 1995. 103p. p. 53-71.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **A Questão da Interdisciplinaridade no Ensino. Educação e Sociedade.** São Paulo: Cortez/Cedes, n.27, set. 1987.

FERNANDES, Amélia João, CARNEIRO, Celso Dal Ré et. al. A Introdução do Aluno às Atividades de Campo. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE O ENSINO DE GEOLOGIA NO BRASIL, 1, 1981, Belo Horizonte. **Teses.** São Paulo: SBG, 1981, v.2, p. 215-228.

FERNÁNDEZ, José Tejada. El Papel del Professor em la Innovación Educativa. Algunas Implicaciones sobre la Prática Innovadora. **Educación.** Barcelona, n.19, p.19 a 32. 1995.

FERRETI, Celso João. A Inovação da Perspectiva Pedagógica. IN: GARCIA, Walter E.(coord.) **Inovação Educacional no Brasil: problemas e perspectivas.** 3.ed. Campinas: Autores Associados, 1995. p.61 a 90. (Coleção Educação Contemporânea)

FISCHER, Rosa Maria Bueno. **A Questão das Técnicas Didáticas.** Ijuí, 1976. 5p. (Mimeogr.)

FRACALANZA, Hilário. **O Que Sabemos Sobre os Livros Didáticos para o Ensino de Ciências no Brasil.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1992. 293p.(Tese, Doutorado em Educação).

- FRACALANZA, Hilário, AMARAL, Ivan Amorosino do, GOUVEIA, Mariley Simões Flória. **O Ensino de Ciências no Primeiro Grau**. 12.ed. São Paulo: Atual. 1986. 124p. (Projeto Magistério).
- FRANÇA, Júnia Lessa (coord.) **Manual para normalização de publicações técnico-científicas**. 4ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1998. 213p.
- FREIRE, Paulo. **Professora Sim Tia Não: cartas a quem ousa ensinar**. 9ed. São Paulo: Olho d'Água. 1998a. 127p.
- _____. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 8ed. São Paulo: Paz e Terra, 1998b. 165p. (Coleção Leitura).
- FURIÓ, C., GIL-PERES, Daniel. La Didáctica de las Ciencias en la Formación Inicial del Profesorado: una orientación y un programa teóricamente fundamentados. **Enseñanza de las Ciencias**. N.7, v.3. p.257-65. 1989.
- GAMBOA, Sílvio Sánchez. Teoria e Prática: uma relação dinâmica e contraditória. **Motrivênca**, Florianópolis, n.8, p.30 a 45, dez.1995.
- GARCIA, Walter E. (coord.) **Inovação Educacional no Brasil: problemas e perspectivas**. 3ed. Campinas: Autores Associados, 1995. 309p. (Coleção Educação Contemporânea)
- GERALDI, Corinta Maria. Grisólia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elizabeth Monteiro de Aguiar. **Cartografias do Trabalho Docente: professor(a)-pesquisador(a)**. Campinas: Mercado de Letras, Associação de Leitura do Brasil, 1998. 335p.
- GIJÓN, Agustín Cuello. La Geología como Area Interdisciplinar. **Revista Geología**. n.2. P. 367 a 387, 1988.
- GIL-PEREZ, Daniel, CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações**. 2ª ed. São Paulo: Cortez. 1995. 120p. Coleção Questões da Nossa Época.
- GOLDBERG, Maria Amélia Azevedo. Inovação Educacional: a saga de sua definição. In: GARCIA, Walter E.(coord.) **Inovação Educacional no Brasil: problemas e perspectivas**. 3.ed. Campinas: Autores Associados, 1995a. p.197 a 209. (Coleção Educação Contemporânea)
- _____. Inovação Educacional: grandezas e misérias da ideologia. In: GARCIA, Walter E.(coord.) **Inovação Educacional no Brasil: problemas e perspectivas**. 3.ed. Campinas: Autores Associados,1995b.p.255 a 263.(Coleção Educação Contemporânea)
- GOLDBERG, Maria Amélia Azevedo, FRANCO, Maria Laura P. B. **A Informação e a Revolução Metodológica em Nível de 2º Grau**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, Departamento de Ensino Médio. 1977.

- GOUVEIA, Mariley Simões Flória. **Cursos de Ciências para Professores do 1º Grau: elementos para uma política de formação continuada.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1992. 252p. (Tese, Doutorado em Educação).
- _____. Atividades de Ciências: a relação teoria-prática no ensino. **Ensino em Revista.** Uberlândia, v.1, n.3, p.9-14, jan/dez, 1994.
- _____. Ensino de Ciências e Formação Continuada de Professores: algumas considerações históricas. **Educação e Filosofia.** Uberlândia, v.1, n.17, p. 227-257, jan/jun, 1995.
- GUIMARÃES, Edi Mendes. O Trabalho de Extensão no Ensino de 1º Grau e sua Relevância para a Geologia. **Cadernos IG.** Campinas, v.4, n.2, p. 3-13, 1994.
- GUIMARÃES, Eliana Maria Alves. **Trabalhos de Campo em Bacias Hidrográficas: os caminhos de uma experiência em educação ambiental.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1999. 171. (Dissertação, Mestrado em Geociências na Área de Educação Aplicada às Geociências.)
- GURGEL, Maria Margutti do Amaral. **Em Busca da Qualidade do Ensino de Ciências e Matemática: ações e revelações...** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1995. 311p. (Tese, Doutorado em Educação).
- HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, 12 (3): 299 – 313. 1994.
- HUBERMAN, A. **Como se realizan los câmbios en la educación; uma contribución al estudio de la innovación.** Paris: Unesco, 1973.
- JORGE, Leila. **Inovação Curricular: além da mudança dos conteúdos.** 3.ed. Piracicaba: Editora Unimep, 1996. 97p.
- KAWASAKI, Clarice Sumi. **O Professor e o Currículo de Ciências - 1º grau - concepções de ensino em debate.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, , 1991. 309p. (Dissertação, Mestrado em Educação).
- KHUN, Thomas S. **A Estrutura das Revoluções Científicas.** São Paulo, Cortez. 1982.
- KRASILCHIK, Myriam. **O Professor e o Currículo das Ciências.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 1986. 136p. (Tese, Livre Docência em Metodologia do Ensino).
- _____. **O Professor e o Currículo das Ciências.** São Paulo: EPU/Editora da Universidade de São Paulo, 1987. 80p.

KRASILCHIK, Myriam. Inovação no Ensino das Ciências. In: GARCIA, Walter E. **Inovação Educacional no Brasil: problemas e perspectivas**. 3.ed. Campinas: Autores Associados, 1995. p.177 a 194. (Coleção Educação Contemporânea).

LINTON, R. Descubrimiento, Invento y su Médio Cultural. In: ETIZIONE, A. y ETIZIONE, E. (comps.) **Los Cambios Sociales**. México: Fondo de Cultura Economica. 1968.

LOPES, Juliana Chioca. **A Melhoria do Ensino dos Conteúdos de Geologia na Disciplina Ciências de 5ª a 8ª Séries do 1º Grau nas Escolas da Rede Particular e Municipal de Uberlândia**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, jan.1995. 63p. (Relatório de Pesquisa CNPq)

_____. **A Melhoria do Ensino dos Conteúdos de Geologia na Disciplina Ciências de 5ª a 8ª Séries do 1º Grau nas Escolas da Rede Particular e Municipal de Uberlândia**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, jul.1995. 107p. (Relatório de Pesquisa CNPq)

_____. **A Melhoria do Ensino dos Conteúdos Geológicas das Séries Iniciais ao Ensino Médio**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, jul.1996. 120p. (Relatório de Pesquisa CNPq)

_____. **A Melhoria do Ensino dos Conteúdos Geológicas das Séries Iniciais ao Ensino Médio**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, jan.1997a. 89p. (Relatório de Pesquisa CNPq)

_____. **A Melhoria do Ensino dos Conteúdos Geológicas das Séries Iniciais ao Ensino Médio**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, jul.1997b. 85p. (Relatório de Pesquisa CNPq)

LOPES, Maria Margareth. **Museu: uma perspectiva de educação em Geologia**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1988. 162p. (Dissertação, Mestrado em Educação).

_____. **O Brasil Descobre a Pesquisa Científica: os museus e as ciências naturais no século XXI**. São Paulo: Hucitec, 1997. 369p.

_____. Museus, História, Educação, e Ciências – contradições e exclusões. **Ciência e Ensino**. Campinas, n.10, p. 23-25, jun. 2001.

MAGENDZO, A. , PAVEZ, J. Estratégias de cambio em educación. **Educación Hoy**. Bogotá, v.7, n.39, p.3-32, maio/jun. 1977.

MALDANER, Otavio Aloisio. **A Formação Continuada de Professores: ensino-pesquisa na escola – professores de Química produzem seu programa de ensino e se constituem pesquisadores de sua prática**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1997. 420p. (Tese, Doutorado em Metodologia de Ensino).

- MANFREDI, Silvia. **Metodologia do ensino: diferentes concepções**. Campinas, FE, UNICAMP. (mimeogr). 1993. 22p.
- MARTINS, Pura Lúcia Oliver. **Didática Teórica Didática Prática: para além do confronto**. 3ª ed. São Paulo: Loyola, 1989. (Coleção Magistério em Ação).
- MATHIAS, Maria Otilia José M. **O Cotidiano de uma Professora de Ciências da Quinta e Sexta Séries do Primeiro Grau**. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1991. 134p. (Dissertação, Mestrado em Educação).
- MAURÍCIO, Luiz Alberto. **Centros de Ciências: origens e desenvolvimento – uma relação sobre seu papel e possibilidades dentro do contexto educacional**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1992. 143p. (Dissertação, Mestrado em Educação).
- MEGID NETO, Jorge (coord) **O Ensino de Ciências no Brasil : Catálogo Analítico de Teses e Dissertações 1972 – 1995**. Campinas: UNICAMP/ FE/CEDOC, 1998. 217p.
- MILLES, Matheu B. **Inovation in Education**. New York: Teachers College Press, Teachers College, Columbia University. 1964.
- MIORIM, Antonia Luisa. **Proposta Curricular para o Ensino de Ciências: ações e revelações**. São Carlos: UFSCAR, 1995. 152p. (Dissertação, Mestrado em educação e Ciências Humanas).
- MONTAGNINI, Daniel Luis. **O Ensino da Diversidade e Evolução Biológicas: um estudo crítico-reflexivo sobre a própria prática docente**. Franca: UNIFRAN, 2000. 94p. (Dissertação, Mestrado em Educação).
- NÓVOA, Antonio. (Coord.) **Os Professores e Sua Formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.
- NEGRÃO, Oscar Braz Mendonça. **A Pesquisa e a Metodologia de Ensino nas Escolas Superiores de Graduação em Geologia no País**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1983. 202p. (Dissertação, Mestrado em Geociências).
- _____. **Especialização em ensino de geociências: análise de uma prática**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1996. (Tese, Doutorado em Educação)
- OST, Eugênio. **O Ensino de Ciências numa Perspectiva de Inovação Educacional**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1985. 231p. (Dissertação, Mestrado em Educação).
- PACHECO, Décio. Um Problema Conceitual no Ensino de Ciências: organização conceitual do conteúdo ou estudo dos fenômenos. **Educação e Filosofia**. Uberlândia, v. 10, n. 19, p.63-81, jan/jul.1996.

- PACHECO, Décio. A Experimentação no Ensino de Ciências. **Ciência e Ensino**. Campinas, n. 2, p.10, jun. 1997.
- PALMA FILHO, José Tadeu. Focalizando a Construção Curricular e seus Fundamentos. **Programa para o Aperfeiçoamento de Professores da Rede Estadual de Ensino: formação geral**. São Paulo: FDE, 1992. p. 27-39.
- PASCHOALE, Conrado et. al. A Geologia e a Escola de 1º e 2º Graus. In: Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geologia no Brasil, I, 1981, Belo Horizonte. **Teses**. São Paulo: SBG, 1981. p.157 a 167.V.1.
- PAULO, Iliana. A Dimensão Técnica da Prática Docente. In: CANDAU, Vera Maria. **Rumo a Uma Nova Didática**. 8.ed. Petrópolis: Vozes, 1996. P. 81 a 96.
- PENIN, Sonia T. de Sousa. **A aula: espaço de conhecimento, lugar de cultura**. 3ed. Campinas: Papirus, 1997. 181p. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).
- PICONEZ, Stela C. B. (coord.) **A Prática de Ensino e o Estágio Supervisionado**. Campinas: Papirus, 1991. Coleção Magistério Formação e Trabalho Pedagógico.
- PIMENTA, Selma Garrido. **O Estágio na Formação de Professores: unidade teoria e prática?** 3ed. São Paulo : Cortez, 1997. 200p.
- PRADO, Francisco de Borja L. de. **O Ensino de Ciências Físicas e a Compreensão de realidade: uma experiência metodológica**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1987. 146p. (Dissertação, Mestrado em Educação).
- PRAIA, J., MARQUES, L. El Trabajo de Laboratorio en la Enseñanza de la Geología: reflexión crítica y fundamentos epistemológicos-didácticos. **Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**. Córdoba, v.2, n.5, p.95-106. 1997.
- RIBEIRO, Maria Luisa Santos, WARDE, Mirian Jorge. O Contexto Histórico da Inovação Educacional no Brasil. In: GARCIA, Walter E.(coord.) **Inovação Educacional no Brasil: problemas e perspectivas**. 3.ed. Campinas: Autores Associados, 1995. p.211 a 222. (Coleção Educação Contemporânea)
- ROGERS, Everett M. La Difusión de Innovaciones: elementos de difusión. In: **Seminário sobre Aspectos Sociológicos de la Extensión Rural – La Reforma Agraria y el Desarrolla Rural**. Buenos Aires: FAO, 1969.
- SANTOS, Edilson Duarte dos. **A Experimentação no Ensino de Ciências de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental: tendências da pesquisa acadêmica entre 1972 e 1995**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2001. 108p. (Dissertação, Mestrado em Educação)

- SANTOS, Maria Eduarda V. M. dos. **Mudança Conceptual na Sala de Aula**: um desafio pedagógico. Lisboa: Livros Horizonte, 1991.
- SAVIANI, Demerval. A Filosofia da Educação e o Problema da Inovação em Educação. In: GARCIA, Walter E.(coord.) **Inovação Educacional no Brasil**: problemas e perspectivas. 3.ed. Campinas: Autores Associados, 1995. p.17 a 32. (Coleção Educação Contemporânea)
- SBG. 35, 1983, Belém. **Resultados da I Jornada sobre o Ensino do Conteúdo Geológico nos 1º e 2º Graus**. São Paulo: SBG, 1983. 61p.
- SEVERINO, Antonio Joaquim. **Educação, Ideologia e Contra Ideologia**. São Paulo: EPU, 1986. 106p.
- SICCA, Natalina Aparecida. Para que Ensinar Ciências no Mundo Contemporâneo? IN: ENCONTRO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS, 1, 1998, Campinas. **Atas...** Campinas: UNICAMP, 1998. p.17-29
- SILVA, Tomaz Tadeu da. **O que produz e o que reproduz em Educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992. 188p.
- SCHÖN, Donald. A. Formar Professores como Profissionais Reflexivos. In: NÓVOA, Antonio (coord.) **Os Professores e sua Formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p. 78 a 91.
- THIOLLENT, Michel. **A Metodologia da Pesquisa Ação**. 6ed. São Paulo: Cortez. 1994. 108p.
- VASCONCELOS, Iolani. A Metodologia enquanto Ato Político da Prática Educativa. In: CANDAU, Vera Maria (org.) **Rumo a uma Nova Didática**. 8.ed. Petrópolis: Vozes, 1996. p.97 a 104.
- VÁZQUEZ, Adolfo Sánchez. **Filosofia da Práxis**. 4ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997. 454p.
- VEIGA-NETO, Alfredo José da. Currículo, Disciplina e Interdisciplinaridade. **Idéias**. Cidade? N. 26, p.105 – 119, mês?. 1995.
- WANDERLEY, Luiz Eduardo W. Parâmetros Sociológicos da Inovação. IN: GARCIA, Walter E.(coord.) **Inovação Educacional no Brasil**: problemas e perspectivas. 3.ed. Campinas: Autores Associados, 1995. p.33 a 60. (Coleção Educação Contemporânea)
- WEREBE, Maria José Garcia. Alcance e Limitações da Inovação Educacional. In: GARCIA, Walter E.(coord.) **Inovação Educacional no Brasil**: problemas e perspectivas. 3.ed. Campinas: Autores Associados, 1995a. p.265 a 289. (Coleção Educação Contemporânea)

WEREBE, Maria José Garcia. **Grandezas e Misérias do Ensino no Brasil – 30 anos depois**. 2ed. São Paulo: Ática, 1997. 304p. (Série Educação em Ação).

ZAMBRANO, Maryorie Alejandra S. **Construindo Conceitos, Aplicando Procedimentos e Estimulando Atitudes no Campo**: as enchentes ocorridas em 1999 no Estado Vargas, Venezuela, dentro de uma proposta metodológica. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2000. 101. (Dissertação, Mestrado em Ciências na Área de Educação Aplicada às Geociências)
