

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

**CONTRIBUIÇÕES DA DISCIPLINA ELEMENTOS DE GEOLOGIA
PARA A FORMAÇÃO DA CONCEPÇÃO DE AMBIENTE DO
PROFESSOR DE CIÊNCIAS: O CASO DA FAFIPE-S.P.**

Ana Maria de Brito Aires

Prof. Dr. Ivan Amoroso do Amaral (Orientador)

Este exemplar corresponde à redação
final da Dissertação de Mestrado
defendida por Ana Maria de Brito Aires e
aprovada pela Comissão Julgadora.

Data: 08/03/2001

Comissão Julgadora

2001

20116520

UNICAMP

BIBLIOTECA CENTRAL

UNIDADE BC
 N.º CHAMADA: UNICAMP
AL76c
 J. Ex.
 TOMBO BC/ 45471
 PROC. 16-392101
 C ☐ D ☒
 REC. R\$ 11,00
 DATA 31-07-01
 I.º CPD

CM00158342-3

CATALOGAÇÃO NA FONTE ELABORADA PELA BIBLIOTECA
 DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO/UNICAMP
 Bibliotecário Rosemary Passos - CRB-8ª/5751

Ai76c

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 / Ana Maria de Brito Aires. -- Campinas, SP : [s.n.], 2001.

Orientador : Ivan Amorosino do Amaral.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

1. Geociências. 2. Educação ambiental. 3. Professores - Formação. 4. Ciências - Estudo e ensino. 5. Prática de ensino. I. Amaral, Ivan Amorosino. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

À Gesilda, minha mãe; Juliana e Maurício, meus filhos; Vlademir e Adriana, genro e nora; Júlia, Ana Beatriz, Isabela, Mariana e Carolina, minhas netas, pelo que significam em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Ivan Amorosino do Amaral, a quem muito admiro pela competência, dedicação, seriedade e proficiência segura de orientador; a confiança estimuladora, a amizade e a atenção constantes e cordiais, qualidades profissionais e humanas que me estimularam e tornaram possível a realização deste trabalho.

Aos professores Mariley, Lobão, Negrão, pelas contribuições não só no exame de qualificação, como pela acolhida e pela amizade.

À professora Maria Irma (Maza) pela atenção e presteza na leitura do texto final.

Ao professor Roberto pela prontidão e eficiência na tradução.

Ao André, que já faz parte de minha densa história, pelo companheirismo.

À Aninha, pela verdadeira amizade.

Ao Carlos Alberto, pela eterna receptividade e lealdade.

À Maria Helena e ao Daniel, pela compreensão.

Ao Epa, Humberto, Lúcia, Celina, Murilo, Antônio, amigos que compartilharam de vários momentos em minha trajetória.

E a todos aqueles que estiveram comigo nesta caminhada.

RECONHECIMENTOS

Ao CNPQ pelo financiamento.

À FUNEPE (FAFIPE) pela oportunidade e apoio oferecidos pela direção, coordenador do curso de Ciências Biológicas e funcionários.

Aos meus alunos pelo incentivo e compreensão da professora-estudante.

Ao Grupo FORMAR-Ciências, em especial aos amigos, pelo apoio moral e técnico.

Ao pessoal da DE de Penápolis, pela cooperação.

RESUMO

Trata-se de um estudo crítico-reflexivo da prática docente da autora, como professora de Elementos de Geologia, na Licenciatura em Ciências, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Penápolis-SP, no período de 1979-1998, concomitante à sua atuação como monitora de Ciências junto à rede pública estadual. O problema norteador da pesquisa foi a busca das relações que a autora estabeleceu entre seu saber e fazer pedagógicos, tomando como referência a concepção de ambiente veiculada pela referida disciplina. A análise é feita com base nas seguintes categorias: ambiente segundo a ótica geológica; ciência geológica e ambiente; teoria geológica e prática pedagógica. Entre os resultados alcançados, alinham-se: caracterização de contribuições específicas da disciplina Elementos de Geologia na formação do professor de Ciências; correlação entre as diferentes concepções de Geologia e a concepção de ambiente da Proposta Curricular de Ciências-SP; importância da concepção unitária da relação teoria-prática na formação continuada de professores.

ABSTRACT

This work is the result of a critical and reflective study of the author's pedagogical practice as a teacher of Introductory Geology at the College of Philosophy, Science and Language in Penápolis-SP between 1979-1998 at the same time when she was a coordinator for Science at the public school system of the state of São Paulo. The work's guiding problem was search of the relations between the author's pedagogical knowledge and practices. The reference point of this research was the definition of environment given by Geology. Analysis is conducted based on the following categories: environment under geological concept, geological science and environment, geological theory and pedagogical practice. Among the conclusions drawn are: characterization of the specific contributions of Introductory Geology to the Science teacher training; correlation between the different conceptions of Geology and the conception of environment present on the Science programs of education of the state of São Paulo; importance of the unitary conception on the relation between theory and practice on the teacher's continuous formation.

SUMÁRIO

.INTRODUÇÃO.....	01
.CAPÍTULO I- CAMINHOS PERCORRIDOS: DA FORMAÇÃO INICIAL AO DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	05
I- 1 Histórico da Licenciatura em Ciências e da Disciplina Elementos de Geologia na FAFIPE	06
I- 2 Histórico e Justificativa da Pesquisa.....	08
I- 3 Problema, Pressupostos, Objetivos Gerais da Pesquisa e Contribuições Esperadas.....	11
I- 4 Sobre a Metodologia da Pesquisa.....	13
I- 5 As Etapas da Minha Trajetória Profissional.....	14
I- 6 Considerações Teóricas Relativas à Metodologia da Pesquisa.....	17
.CAPÍTULO II- PERCORRENDO A LITERATURA ESPECIALIZADA EM BUSCA DA CONTEXTUALIZAÇÃO TEMÁTICA E METODOLÓGICA DA PESQUISA.....	25
II- 1 Aspectos da Relação Teoria-Prática na Formação e Exercício Profissional do Professor.....	26
II- 1. 1 Caracterizando Teoria e Prática e Mútuas Relações.....	26
II- 1. 2 Relação Teoria-Prática e Formação Inicial do Professor.....	28
II- 1. 3 Relação Teoria Prática e Formação Continuada do Professor.....	29
II- 2 O Ensino Superior de G.I. e a sua Relação com a Concepção de Ambiente no Ensino de Ciências.....	33
II- 2. 1 Características e Papéis da Geologia Introdutória no Ensino Superior.....	35

II- 2. 2 Linhas de Conteúdo e Concepção de Ambiente da Geologia Introdutória no Ensino Superior.....	40
II- 2. 2. 1 Linha de Conteúdo: Geologia.....	44
II- 2. 2. 2 Linha de Conteúdo: Geologia Física.....	44
II- 2. 2. 3 Linha de Conteúdo: Geociências.....	45
II- 2. 2. 4 Linha de Conteúdo: Geologia Ambiental.....	45
II- 2. 2. 5 Aspectos Complementares Relativos às Linhas de Conteúdo.....	46
II- 3 Características e Papel do Ambiente no Ensino Fundamental de Ciências.....	49
II- 3. 1 Modelos de Ensino de Ciências e Concepção de Ambiente.....	49
II- 3. 2 Finalidades Contemporâneas Para o Ensino de Ciências.....	51
II- 3. 3 Concepção de Ambiente Para o Ensino de Ciências na Atualidade.....	55
II- 4 Categorias de Análise e Indicadores Para o Resgate da Concepção de Ambiente na Disciplina Elementos de Geologia da FAFIPE.....	58
 CAPÍTULO III- SABER E FAZER DA CONCEPÇÃO DE AMBIENTE NO INÍCIO DA CAMINHADA PROFISSIONAL (1ª etapa: 1979 a 1984).....	65
III- 1 Experiências Marcantes na Construção do Meu Saber.....	65
III- 1. 1 Construindo o Saber Docente: experiências de minha graduação de Ciências (1968 a 1970).....	65
III- 1. 2 Construindo o Saber Docente: primeiras experiências como Professora de Ciências (1969 a 1984).....	74
III- 2 Reflexos no Fazer Pedagógico.....	78
III- 2.1 Desenvolvendo minha Prática Docente: primeiras experiências como professora da disciplina Elementos de Geologia (1979 a 1984).....	78
III- 2. 2 A Coerência entre o meu Saber e o Fazer no início da Trajetória.....	82

CAPÍTULO IV- O DESPERTAR DE UMA NOVA CONSCIÊNCIA NA CAMINHADA PROFISSIONAL (2ª etapa: 1985 a 1990).....	87
IV- 1 Experiências Marcantes na Construção do Meu Saber.....	88
IV- 1. 1 Construindo o Saber Docente: o curso de Especialização em Ensino de Geociências no Nível Superior (1984 a 1985).....	88
IV- 1. 2 Construindo o Saber Docente: no exercício da monitoria de Ciências junto à CENP (1985 a 1990).....	89
IV- 1. 3 Construindo o Saber Docente: o curso Geociências para a Escola de 1º e 2º Graus (1985).....	94
IV- 1. 4 Construindo o Saber Docente: encontros e textos produzidos pela CENP	95
IV- 2 Reflexos no Fazer Pedagógico.....	97
IV- 2. 1 As Mudanças Planejadas.....	97
IV- 2. 2 As Mudanças e suas Implicações na Concepção de Ambiente.....	102
IV- 2. 3 As Mudanças na Concepção de Ambiente Realmente Efetivadas.....	107
 CAPÍTULO V- CONSOLIDAÇÃO DE NOVOS SABERES E PRÁTICAS NA CAMINHADA PROFISSIONAL (3ª etapa: 1991 a 1998).	 111
V- 1. Experiências Marcantes na Construção do Meu Saber.....	112
V- 1. 1 Construindo o Saber Docente: o curso Terra, um planeta em transformação	112
V- 1. 2 Construindo o Saber Docente: exercício da monitoria de Ciências junto à FDE (1992 a 1994).....	113
V- 1. 3 Construindo o Saber Docente: experiências na Pós-graduação e no FORMAR-Ciências (1997 a 1998).....	120
V- 2. Reflexos no Fazer Pedagógico.....	123
V- 2. 1 As Mudanças Programadas.....	124
V- 2. 2 As Mudanças e suas Implicações na Concepção de Ambiente.....	125
V- 2. 3 As Mudanças na Concepção de Ambiente Realmente Efetivadas.....	128

VI- CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	133
VI- 1. Tendências do Saber/Fazer Pedagógico Pessoal, ao Longo da Trajetória Profissional.....	133
VI- 1.1 Aspectos Gerais.....	133
VI- 1.2 Síntese das Tendências.....	138
VI- 2. A Relação Teoria-Prática na Formação e no Exercício Profissional do Professor.....	140
VI- 3. Possíveis Extrapolações do Presente Estudo.....	144
.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	149
.ANEXOS.....	157

O senhor... mire e veja, o mais importante e bonito do mundo é isto, que as pessoas não estão sempre iguais, não foram terminadas - mas que elas vão sempre mudando. Afinam ou desafinam verdade maior. É o que a vida me ensinou. Isso me alegra, montão.

(João Guimarães Rosa)

INTRODUÇÃO

As preocupações com a melhoria do ensino de Ciências sempre estiveram presentes na minha trajetória profissional, seja como monitora junto à rede pública estadual, seja como professora da disciplina Elementos de Geologia em Curso de Licenciatura em Ciências. Avolumaram-se com o passar do tempo, acalentadas por um sonho antigo expresso na necessidade de realizar um aprofundamento acadêmico, mas adormecido durante muito tempo pelas circunstâncias da vida.

A oportunidade de transformar o sonho em realidade surgiu em 1997, com minha entrada no mestrado do Programa de Pós-graduação da Faculdade de Educação da UNICAMP, na linha de pesquisa então caracterizada como *Ciências, Geociências e Educação Ambiental*.

No início de minha pós-graduação, tinha a grande expectativa de refletir e procurar soluções para os problemas pedagógicos detectados e aplicá-las na prática. Vontade e necessidade de mudança. Mudança esta que é entendida como algo que extrapola a simples troca de conteúdo e técnicas de ensino, alcançando o plano da postura pedagógica, da metodologia do ensino e do enfoque programático.

Meu convívio com o referido programa levou-me ao amadurecimento da noção de mudança ao proporcionar-me o contato com diferentes ângulos das questões relacionadas tanto ao ensino de Ciências quanto da Geologia Introdutória, tais como concepções de ciência, ambiente e educação, ensino superior, formação de professores, relação teoria-prática. Esse crescimento foi potencializado pela convivência com o Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores (FORMAR-Ciências), com o qual consciência efetiva da importância de minha contribuição, enquanto docente da disciplina Elementos de Geologia, da FAFIPE, para a formação da concepção de ambiente do futuro professor de Ciências, desembocando na configuração e realização da presente pesquisa.

Com o desenrolar do processo na pós-graduação, meu projeto inicial de pesquisa sofreu várias modificações. No plano temático, a principal foi o abandono da idéia de abordar a concepção da Geologia, trocando-a pela concepção de ambiente. No plano da metodologia de pesquisa, foi o abandono da perspectiva de um estudo teórico sobre a contribuição Geologia/Geociências para o ensino fundamental de Ciências, para enveredar pela investigação crítico-reflexiva de minha prática docente na disciplina Elementos de Geologia.

Dessa forma, defini o eixo temático da pesquisa como sendo as contribuições da disciplina Elementos de Geologia para a formação da concepção de ambiente do futuro professor de Ciências no ensino fundamental. O eixo metodológico centrou-se na análise crítico-reflexiva da relação *saber-fazer* pedagógico em minha trajetória profissional.

Para facilitar a análise crítico-reflexiva de minha trajetória docente, separei a trajetória profissional em três etapas, delimitadas por eventos de fundamental importância na construção de meu *saber* e *fazer* pedagógicos, tendo como referência a concepção de ambiente na disciplina Elementos de Geologia, por mim ministrada no Curso de Licenciatura em Ciências, na mesma instituição de ensino superior, ao longo desse período.

Os resultados desse trabalho estão consubstanciados no presente texto, estruturado em seis capítulos. No primeiro Capítulo, são tratados o histórico da Licenciatura em Ciências e da disciplina Elementos de Geologia na FAFIPE, a descrição sucinta das etapas da minha trajetória profissional, bem como o delineamento temático e metodológico da presente pesquisa.

No segundo Capítulo, focaliza-se a fundamentação teórica do estudo, tanto em seus aspectos temáticos quanto metodológicos. Para tal, são enfocados os aspectos referentes ao ensino da Geologia Introdutória, à concepção de ambiente em Geologia e no ensino fundamental de Ciências e à relação teoria-prática na formação do professor.

Nos Capítulos 3, 4 e 5 são tratadas respectivamente cada uma das etapas da minha trajetória profissional, abordando inicialmente as principais experiências relacionadas à construção do meu saber pedagógico, tratando em seguida de seus principais reflexos na concepção de ambiente veiculada na disciplina por mim ministrada.

Finalmente no último Capítulo, é feita uma síntese comparativa das três etapas, procurando-se ressaltar as principais tendências do desenvolvimento da prática docente, com ênfase na concepção de ambiente e na relação teoria-prática na minha formação e exercício profissionais. Para concluir, neste mesmo Capítulo 6, são apresentadas algumas possíveis extrapolações do presente estudo.

Além da inegável contribuição do presente estudo para o aperfeiçoamento profissional da autora, a expectativa é que outros profissionais da educação possam dele extrair elementos úteis relacionados à concepção de ambiente no ensino de Ciências, ao papel da Geologia

Introdutória na formação do professor de Ciências e, até mesmo, à formação inicial e continuada do professor.

CAPÍTULO I

CAMINHOS PERCORRIDOS: DA FORMAÇÃO INICIAL AO DELINEAMENTO DA PESQUISA

Com vistas à caracterização desta pesquisa e suas justificativas, focalizarei neste Capítulo alguns aspectos considerados relevantes no meu processo de formação como educadora, ao longo da experiência profissional por que tenho passado. Tais aspectos envolvem informações sobre: a Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Penápolis-SP¹ (FAFIPE); o Curso de Licenciatura em Ciências dessa Faculdade; a disciplina Elementos de Geologia desse Curso; minha graduação nesse Curso; a docência nessa disciplina, a partir de 1979; minha trajetória geral como professora e monitora² de Ciências na rede pública estadual do ensino fundamental, na Delegacia de Ensino de Penápolis (DE)³ e, finalmente, o ingresso e participação no Programa de Pós-graduação da Faculdade de Educação da UNICAMP (FE/UNICAMP), em especial no Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores de Ciências (FORMAR-Ciências).

Ingressei nesse mestrado em março de 1997, com um projeto de pesquisa que, ao longo do curso, foi sendo repensado e reformulado até resultar na dissertação de mestrado que passo a apresentar. Este primeiro Capítulo trata dos aspectos históricos mencionados e de partes da pesquisa fundamentais para a sua compreensão: justificativa, problema, pressupostos, objetivos gerais, contribuições esperadas, metodologia da pesquisa, objeto de investigação (etapas de minha trajetória profissional) e considerações teóricas relativas à metodologia da pesquisa.

I-1 Histórico da Licenciatura em Ciências e da Disciplina Elementos de Geologia na FAFIPE

O caminho percorrido, desde a graduação que me habilitou para o exercício do magistério até a pós-graduação que me proporcionou a realização desta pesquisa, foi muito longo, abrangendo um período de 30 anos aproximadamente.

Meu conhecimento a respeito do Curso de Licenciatura em Ciências da FAFIPE e da disciplina Elementos de Geologia nele constante advém do fato de ter sido aluna da primeira turma do referido Curso (1968 a 1970) e, posteriormente, ter retornado a essa instituição na função de docente dessa disciplina, de 1979 até a presente data, tendo isso proporcionado acesso fácil à documentação pertinente para a realização desta pesquisa.

Muitas transformações políticas e sociais ocorreram no final da década de 60 e início dos anos 70, período em que me graduei e iniciei minhas atividades docentes. O mundo, agitado por convulsões sociais e econômicas, tinha a crise energética como um dos sintomas mais nítidos desse processo. Além disso, as agressões ao ambiente, decorrentes do desenvolvimento industrial desenfreado, resultaram no recrudescimento do interesse pela educação ambiental e também na preocupação com o desenvolvimento histórico do conhecimento científico e suas implicações sociais (Krasilchik, 1994:17).

De fato, como afirma Terrazzan (1998: 646), no início dos anos 70 começaram a se organizar no Brasil grupos de ensino na área de Ciências Naturais para o desenvolvimento de projetos curriculares nacionais em substituição aos projetos estrangeiros que aqui haviam chegado a partir de meados da década de 60. Procurava-se, assim, atender às especificidades da nossa realidade educacional, configurando-se um período de transição no ensino de Ciências, que coincidiu com uma reforma do sistema educacional brasileiro. Um aspecto desta reforma foi a formação abreviada de professores generalistas de Ciências por meio das chamadas Licenciaturas Curtas. Vale lembrar que esta reforma foi respaldada pela Lei Federal de N° 5692/71, que regulamentava o ensino de 1° e 2° Graus.

Nessa época, notadamente marcada pelo auge da expansão quantitativa do atendimento escolar na rede pública do 1° Grau, intensificaram-se os questionamentos sobre a realidade educacional brasileira em sua totalidade e complexidade, especialmente nos seguintes

aspectos: problemas do fracasso, evasão e repetência escolares; baixa qualidade do ensino; condições precárias de trabalho e a formação inadequada dos professores.

Nesse contexto, e considerando a grande oferta de emprego na região para os portadores de diplomas universitários, foi criada, em 1967, a FAFIPE, uma fundação municipal sem fins lucrativos, voltada especialmente para a formação de professores em diversas áreas, atendendo a grande oferta de emprego na região para os portadores de diplomas universitários. Sua criação foi favorecida pela Lei N° 5540/68, que impôs a Reforma Universitária, instituindo as Licenciaturas de curta duração e permitindo uma formação mais rápida de professores.

Provavelmente já sofrendo as influências dos fatores econômicos e políticos que determinaram a transição e a reforma do ensino de ciências, pouco tempo antes da promulgação da lei, em 1968, foi criado o Curso de Licenciatura em Ciências da FAFIPE, com duração de dois anos e meio.

A Licenciatura em Ciências começou a funcionar no primeiro semestre letivo de 1968, com uma carga horária total de 2.480 horas-aula (h/a). Até 1974, esse Curso funcionou no período diurno, assim como os Cursos de Licenciatura em Matemática, Letras, Desenho e Pedagogia. A partir de 1974, a FAFIPE passou a funcionar exclusivamente no período noturno, sendo a carga horária do Curso de Ciências reduzida para 2.130 h/a.

Desde sua criação até 1997, a Licenciatura em Ciências foi e continua responsável pela formação da maioria dos professores que atua nas escolas da cidade e dos municípios vizinhos, bem como grande parte de seus próprios docentes.

Por outro lado, esse Curso sofreu diversas reformulações em sua grade curricular, que também atingiram a disciplina Elementos de Geologia. Em 1968, no início do funcionamento do Curso, a disciplina tinha uma carga horária de 220 h/a, distribuídas em três semestres letivos, sendo 74 h/a no primeiro e segundo semestres e 72 h/a no terceiro.

Em 1974, o Parecer N° 1687/74, da Lei N° 7024/74, regulamentou o currículo mínimo para as disciplinas dos cursos superiores e estabeleceu a carga horária mínima de 60 h/a para a disciplina Elementos de Geologia. Em 1977, em decorrência desse parecer, a carga horária da disciplina na FAFIPE foi reduzida de 220 h/a para 180 h/a, distribuídas em três semestres letivos, sendo 72 h/a para o primeiro e segundo semestres e 36 h/a para o terceiro semestre. Essa carga horária ficou inalterada até 1988, quando o Curso de Ciências reformulou

novamente sua grade curricular, sofrendo a disciplina mais uma redução, que passou para 126 h/a distribuídas em dois semestres letivos, sendo 72 h/a no primeiro semestre e 54h/a no segundo. Isso aconteceu exatamente no ano em que foi oficialmente promulgada a nova Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde no 1º Grau, do Estado de São Paulo (PCC-SP), em que, dadas as suas características, a Geociências ganhava proeminência e importância.

Em 1994, a FAFIPE passou a oferecer complementação em Matemática para alunos egressos da Licenciatura em Ciências. Com vistas a direcioná-la também para a formação de professores de Matemática, houve outra alteração em sua grade curricular e a disciplina Elementos de Geologia teve a carga horária reduzida para 108 h/a, distribuídas em dois semestres letivos, com 72 h/a no primeiro semestre e 36 h/a no segundo, a qual permaneceu até 1997.

Em 1998, o Curso de Licenciatura em Ciências transformou-se em Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura Plena, funcionando em quatro anos letivos no período noturno, com uma nova grade curricular. Essa reformulação foi fundamentada na nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), de Nº 9394, de 20/12/96, que, entre suas determinações, impôs o encerramento dos Cursos de Licenciatura Curta. Dessa forma, com a nova grade, todas as disciplinas passaram a ser anuais e Elementos de Geologia passou a figurar no Curso de Ciências Biológicas no 3º. ano letivo, com a carga horária de 72 h/a. Cabe assinalar que, nesse novo curso, foi acrescentada, no 4º ano letivo, a disciplina Paleontologia, com carga horária de 36 h/a.

I- 2 Histórico e Justificativa da Pesquisa

Foi nesse contexto histórico em que a FAFIPE foi criada que se desenvolveu o Curso de Licenciatura em Ciências, que se deu o meu exercício na docência da disciplina Elementos de Geologia e, ainda, que ocorreram diversas e significativas transformações no ensino de Ciências – tendo sido essas escolhidas como a temática centralizadora desta pesquisa.

A partir da década de 70, em decorrência de diversificados e complexos fatores, (...) *os problemas relativos ao meio ambiente e saúde começaram a ter presença quase obrigatória*

em todos os currículos de Ciências Naturais, mesmo que abordados em diferentes níveis de profundidade e pertinência (Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs, 1998: 21).

Corroborando tal afirmativa, no caso do Estado de São Paulo, o então *Guia Curricular de Ciências* para o ensino de 1º Grau, que passou a vigorar a partir de 1973, já tinha como seu tema geral: *O Homem e o Ambiente*. Nos anos 80, com o agravamento da questão ambiental e a ampliação dos movimentos ambientalistas, o papel curricular atribuído ao ambiente acentua-se e passa a ser o cerne do ensino de Ciências no nível fundamental quando, em 1988, o Estado de São Paulo substituiu o antigo Guia Curricular e oficializou a *Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde no 1º Grau*, na qual o ambiente é considerado como eixo central, gerador e unificador do programa de Ciências.

Esse interesse educacional pelo ambiente como tema central dos currículos oficiais não se restringiu ao Estado de São Paulo, pois um estudo realizado pela Fundação Carlos Chagas em 1995 detectou, entre outras coisas, a educação ambiental como um dos eixos básicos mais frequentes das vinte e uma propostas estaduais então vigentes.

Para completar essa série de indícios, destaco a presença do Ambiente nos *Parâmetros Curriculares Nacionais* (PCNs, MEC, 1998), tanto como um dos quatro Blocos Temáticos que percorrem todo o currículo de Ciências Naturais no Ensino Fundamental (*Ambiente; Ser Humano e Saúde; Recursos Tecnológicos; Terra e Universo*), como um dos Temas Transversais (*Ética; Pluralidade Cultural; Meio Ambiente; Trabalho e Consumo; Saúde e Orientação Sexual*), que deve inter-relacionar não apenas Ciências, mas todos os componentes curriculares.

Esses fatos solidificaram meu interesse pela questão ambiental e a decisão em eleger, como objeto de estudo desta pesquisa, a relação teoria (saber) – prática (fazer) da concepção de ambiente, veiculada na disciplina Elementos de Geologia, por mim ministrada, para formar professores de Ciências do ensino fundamental. Vale realçar, também, que a importância de se focalizar a atenção no papel da referida disciplina na formação do professor de Ciências se deve a razões de diversas ordens e ultrapassam meu envolvimento e atuação profissionais, conforme argumento a seguir.

Não se pode deixar de destacar o equívoco dos currículos oficiais de Ciências, que durante longo tempo reservaram um papel secundário aos fenômenos geológicos. As próprias designações usuais da matéria (*Ciências Físicas e Biológicas; Ciências Exatas e Biológicas;*

Ciências Físicas e Naturais), refletem a dificuldade em estabelecer o caráter e os limites dos materiais e fenômenos a serem abrangidos pelo Ensino Fundamental de Ciências. Um fator complementar na marginalização do conteúdo de Geologia no currículo de Ciências foi sua proximidade com a Geografia que, durante muito tempo, levou à sua inserção neste componente curricular. Finalmente, um terceiro fator contribuiu para o “descaso”: a formação dos professores de Ciências que, também durante longo período, ocorreu na área biológica e, secundariamente, nas áreas de física e química, pois os geólogos raramente se voltavam para o magistério básico. Nem a criação das Licenciaturas em Ciências mudou significativamente a situação, visto que a maioria das respectivas grades curriculares continuou privilegiando as cargas horárias destinadas à Biologia, Física e Química.

Com a mudança ocorrida no âmbito da Geografia, que passou a enfatizar os aspectos humanos, em detrimento dos físicos, bem como com o aprofundamento da necessidade de propiciar uma melhor compreensão do funcionamento da natureza, os conteúdos geológicos começaram a ganhar mais espaço nos currículos oficiais de Ciências, embora ainda de forma assistemática e incompleta. Em reforço a essa tendência, é útil ressaltar o posicionamento de alguns autores que, segundo Amaral (1995: 334-337), afirmam existir na natureza basicamente fenômenos biológicos relacionados à matéria viva e geológicos relacionados à matéria inanimada, levados a efeito por fatores físicos e químicos; outros autores denominam genericamente de fenômenos físicos todos aqueles relativos à matéria inanimada, e de fenômenos biológicos quando se referem à matéria viva, sendo considerados geológicos, tanto uns quanto outros, se tomados na perspectiva de tempo geológico.

Independentemente de uma caracterização mais precisa dos fenômenos geológicos e de suas relações com os fenômenos biológicos, físicos e químicos, parece inegável a importância da Geologia e, certamente, da Geociências⁴, conforme veremos no próximo Capítulo, na configuração da constituição e dinâmica do ambiente terrestre e, portanto, na organização curricular de Ciências no ensino fundamental.

Outros estudos que têm sido feitos, conforme será detalhado também no próximo Capítulo, mostram-nos que a disciplina Elementos de Geologia (com essa designação ou com outras equivalentes) é a maior, quando não a única, oportunidade dos futuros professores de Ciências entrarem em contato sistemático e abrangente com o enfoque geológico do ambiente,

considerando-se que em sua história escolar anterior pouco ou nada tiveram de contato com o conhecimento geológico.

Outro aspecto chamou a atenção ao longo dessa pesquisa: percorrendo a literatura especializada sobre sua temática, quase não foi possível encontrar estudos acadêmicos nessa área, principalmente na intersecção entre Elementos de Geologia, concepção de ambiente e ensino de Ciências.

I-3 Problema, Pressupostos, Objetivos Gerais da Pesquisa e Contribuições Esperadas

Tomando por base elementos evidenciados em cerca de 30 anos de trajetória no campo do ensino de Ciências no nível fundamental e, principalmente, os 20 anos na docência de Elementos de Geologia no ensino superior, propõe-se uma definição do problema central norteador da pesquisa, tendo como **pressupostos** do estudo considerar que:

- a temática ambiental tem se apresentado como uma tendência importante na educação e em particular no ensino de Ciências, nas últimas décadas;
- no âmbito da disciplina Elementos de Geologia se desenvolvem aspectos peculiares da concepção de ambiente, de fundamental importância para a formação do professor de Ciências;
- a concepção de ambiente veiculada na disciplina Elementos de Geologia pode ser isolada e estudada de forma relativamente independente, a despeito de sua íntima ligação com as concepções de Ciência e Educação;
- a relação entre teoria geológica e prática pedagógica, articuladas à concepção de ambiente, representa um elemento relevante no processo de formação do professor de Ciências;
- a relação teoria-prática no plano pedagógico é fundamental na formação continuada do professor, inclusive daqueles que se dedicam à formação de outros professores.

Com base nesses aspectos, o **problema** ficou assim configurado:

Como professora da disciplina Elementos de Geologia no Curso de Licenciatura em Ciências, que relações fui estabelecendo, ao longo de minha trajetória docente, entre meu *saber* e *fazer* pedagógicos, particularmente no que se refere à concepção de ambiente?

O *saber*, a que me refiro neste caso, estará representado fundamentalmente pelos conhecimentos que foram sendo por mim adquiridos a respeito do ambiente, sejam eles de carácter geral ou de carácter específico quanto ao ponto de vista geológico. E o *fazer* pedagógico estará representado pela forma como a concepção de ambiente foi sendo desenvolvida, por intermédio do programa e da metodologia de ensino postos em prática na disciplina Elementos de Geologia por mim lecionada na FAFIPE.

A suposição geral que faço é que, nas diferentes etapas da minha trajetória profissional, o processo de formação continuada exerceu considerável influência, particularmente provocando mudanças em minha concepção de ambiente, e a relação *saber-fazer* apresentou diferentes graus de coerência, em função de diversos outros fatores determinantes dos rumos de minha prática pedagógica.

A partir dessa configuração, os principais **objetivos deste estudo** são os seguintes:

- Caracterizar a contribuição que a disciplina de Elementos de Geologia pode dar para a formação da concepção de ambiente dos professores de Ciências no nível fundamental.
- Caracterizar as mudanças na concepção de ambiente presentes em minha trajetória profissional, tomando como referência as concepções de ciência geológica assumidas nessa experiência docente .
- Verificar a coerência entre meu *saber* e *fazer* pedagógico, nas diversas etapas de minha trajetória profissional.
- Detectar fatores que determinaram a maior ou menor coerência na relação entre *saber* e *fazer* pedagógico, ao longo de minha trajetória profissional.
- Caracterizar a influência que a formação continuada exerceu em minha prática docente.

Fazendo essas considerações, é possível derivar algumas **contribuições esperadas** da presente pesquisa:

- No plano pessoal, fornecer subsídios para o aperfeiçoamento da minha prática docente.
- Fornecer elementos para outros professores interessados no processo de reflexão sistemática e crítica sobre a própria prática docente.
- Colaborar para a compreensão do significado e importância da concepção de ambiente desenvolvida na disciplina Elementos de Geologia na formação do professor de Ciências.

I- 4 Sobre a Metodologia de Pesquisa

Trata-se, pois, de uma investigação em que a própria trajetória profissional da autora é submetida a análise crítico-retrospectiva, tomando como eixos temáticos a concepção de ambiente e aspectos da relação teoria-prática (saber/fazer).

Tomando como referência a classificação proposta por Soares (1989), o presente trabalho consiste em um relato de experiência que se relaciona com características que permitem situá-lo no universo de pesquisas descritivas, no qual se realiza um estudo de desenvolvimento longitudinal, de cunho qualitativo e comparativo-correlacional.

Configura-se como relato de experiência porque envolve o resgate da trajetória profissional da autora. Situa-se como pesquisa descritiva, porque o processo de desenvolvimento profissional da autora é relatado sem que haja intenção de alterá-lo, ainda que venha a servir de subsídio para futuras modificações. Apresenta um teor comparativo-correlacional, porque associa fatores e fenômenos presentes no desenrolar de fatos já acontecidos, que não podem ser manipulados pelo pesquisador. Localiza-se no âmbito dos estudos longitudinais porque se investiga o mesmo indivíduo em diferentes momentos de sua trajetória profissional.

Deve-se acrescentar que o estudo também incorpora traços vinculados à perspectiva do professor-pesquisador, à medida em que a autora investiga a sua própria prática pedagógica presente e antecedente, tendo em vista seu futuro aprimoramento.

Para o referido resgate, são utilizados como fontes de informações, além da memória da autora, os seguintes documentos: anotações feitas pela pesquisadora; cadernos e relatórios de seus alunos; apostilas, textos didáticos e paradidáticos por ela utilizados em cursos que realizou ou ministrou; planos de curso realizados por ela; relatórios por ela elaborados; documentos oficiais da FAFIPE.

A análise obedece a um conjunto de **três categorias básicas**, derivadas de estudos preliminares de fundamentação teórica relacionada com os dois eixos temáticos tomados como referência. São elas: **ambiente segundo a ótica geológica; ciência geológica e ambiente; teoria geológica e prática pedagógica**. A escolha e desenvolvimento dessas **categorias de análise**, bem como seus respectivos **indicadores**, serão apresentados no próximo Capítulo.

A minha trajetória profissional é, pois, tomada como objeto de investigação. Para facilitar o desenvolvimento da pesquisa, resolveu-se subdividir a trajetória em três etapas, obedecendo a critérios coerentes com os objetivos da pesquisa, com o problema a ser investigado e com o referencial teórico adotado. Nos respectivos Capítulos em que são tratadas cada uma das três etapas, aparecem enunciados esses critérios delimitadores.

Nas três etapas são adotados procedimentos similares. Primeiramente é feita a reconstituição dos eventos e episódios mais marcantes na constituição de meu *saber* pedagógico, bem como suas principais características, tendo como referência geral as categorias de análise adotadas. Em seguida, é realizada uma análise das características principais de meu *fazer* pedagógico, buscando elementos para a configuração da concepção geológica de ambiente posta em prática na disciplina Elementos de Geologia. Finalmente, é feita uma comparação entre o *saber* e o *fazer* pedagógicos, buscando-se determinar a sintonia e sincronia entre ambos.

I- 5 As Etapas de Minha Trajetória Profissional

Considerando o papel metodológico de objeto de investigação desempenhado pela minha trajetória profissional no presente estudo, é útil antecipar seus principais traços descritivos, para tornar mais compreensível o cenário que será submetido à análise crítico-retrospectiva. Essa descrição prévia, feita a seguir, organiza-se segundo as três etapas identificadas na minha trajetória, configuradas nos seguintes períodos: 1968 a 1984 (primeira etapa), 1985 a 1990 (segunda etapa) e 1991 a 1998 (terceira etapa).

Conforme já apontado anteriormente, fui aluna da primeira turma do Curso de Licenciatura em Ciências da FAFIPE, de 1968 a 1970. Ainda aluna da Licenciatura, iniciei minha carreira docente como professora de Ciências no 1º Grau do magistério público estadual. Voltei à FAFIPE em 1979, desta vez como professora de Elementos de Geologia, convidada pela minha ex-professora de Elementos de Geologia, para substituí-la nessa disciplina do Curso de Ciências. Aceitei o convite, iniciando assim minha carreira docente no ensino superior, que se prolonga até hoje, na mesma disciplina e mesma instituição. Concomitantemente, com minha docência no ensino superior, continuei exercendo o magistério na disciplina de Ciências no 1º Grau, até o ano de 1984.

Desde minha formatura na FAFIPE, em 1970, até meu retorno como professora em 1979, muita coisa havia mudado, a construção da biblioteca e de novas salas de aula, bem como o horário de funcionamento do Curso de Ciências. Entretanto, é importante salientar, o livro didático “básico” utilizado para a disciplina Elementos de Geologia continuava o mesmo: *Geologia Geral*, de Viktor Leinz e Sérgio E. do Amaral.

Essa primeira etapa (1968 a 1984) de minha atividade docente foi de adaptação a novas realidades. Inicialmente, à escola pública de 1º Grau, como professora de Ciências. Em seguida, o retorno à instituição de ensino em que tinha sido aluna, para ser professora, e ter como colegas de trabalho os meus antigos professores, o que me pareceu ser algo de muita responsabilidade. Teria o compromisso de manter o prestígio da disciplina, tentando trabalhar como a professora que me antecederara, isto é, adotar o mesmo livro texto, seguir o mesmo plano de ensino, com os mesmos objetivos. Foi o que fiz. Meu trabalho restringiu-se, nesta etapa, quase exclusivamente a cumprir o planejamento já existente.

A segunda etapa (1985 a 1990) da docência no ensino superior não se caracterizou por uma mudança abrupta de um ano para o outro, mas foi fortemente influenciada pela estrutura programática e metodológica de um Curso de Especialização realizado na UNICAMP, iniciado em 1984 e terminado em 1985. Esta etapa também foi marcada pelos cursos e encontros de que participei, principalmente a partir de 1985, quando iniciei na função de monitora de Ciências junto à DE de Penápolis, e pude realizar estudo e análise da *Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde no 1º Grau*, por meio da Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP)⁵, órgão central da Secretaria de Estado da Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP), juntamente com outros monitores e professores da rede pública estadual. O início de meu exercício na função de monitora coincidiu com o encerramento definitivo de minhas atividades como professora de Ciências no 1º Grau.

No decorrer desta etapa, ênfase deve ser dada à metodologia trabalhada no referido Curso de Especialização em *Ensino de Geociências no Nível Superior*, desenvolvido pelo Instituto de Geociências, com a colaboração da Faculdade de Educação, ambos da UNICAMP. O Curso destinava especial destaque ao processo de articulação entre teoria e prática, levando a uma reflexão sobre nossa prática docente, procurando entendê-la em seu contexto histórico,

em seus fundamentos epistemológicos e educacionais, visando superar as dificuldades encontradas.

Para melhor esclarecer essa estratégia metodológica tão marcante em minha trajetória profissional, utilizarei as próprias palavras de Gouveia:

O trabalho pedagógico de cada um, explícita ou implicitamente, contém sua concepção de homem-natureza-sociedade. Estas concepções, no decorrer do curso, são postas em confronto com os diferentes campos do conhecimento que a envolvem. A partir desse confronto reflexivo, novas ações pedagógicas são elaboradas para serem praticadas, avaliadas e novamente confrontadas, para que novas ações sejam praticadas, desencadeando um processo contínuo de pensar/agir: Ação(A)...Reflexão(R)...Ação(A).... Esse é o aspecto fundamental do curso, ou seja, o constante repensar da própria prática docente em função dos conhecimentos que vão sendo adquiridos, tendo em vista a elaboração de um planejamento que espelhe a opção de novas ações (1994: 2).

Vale destacar que foi no referido curso de especialização que tive os primeiros contatos com tal modelo de ensino, cuja compreensão foi se aprofundando no decorrer de minha atuação como monitora, culminando com minha inserção no Programa de Pós-graduação da Faculdade de Educação (mestrado) da UNICAMP e, em especial, com minha participação no FORMAR-Ciências, experiências essas levadas a efeito com a assessoria de praticamente o mesmo grupo de docentes responsáveis.

Parece-me relevante afirmar que essa segunda etapa da docência na disciplina Elementos de Geologia foi marcada por outra visão metodológica de ensino, mudança na linha de conteúdo programático e caracterizou-se por intensa preocupação em introduzir uma nova concepção de ambiente, que passou a ganhar destaque no cenário do ensino de Ciências, a ponto de ser tomada como tema gerador e unificador do Ensino Fundamental de Ciências do Estado de São Paulo.

Diante deste quadro, e pelo fato de exercer simultaneamente a função de monitora de Ciências na DE, pretendia, com o trabalho na disciplina de Elementos de Geologia, que os futuros professores viessem a assumir, na sala de aula, uma prática pedagógica mais atualizada, mais competente e coerente com as exigências do contexto da rede pública.

A terceira etapa (1991 a 1998) da docência na disciplina Elementos de Geologia é caracterizada, de forma mais acentuada do que na etapa anterior, pela preocupação com a

concepção de ambiente veiculada na PCC-SP, à medida em que consolidava a linha de conteúdo programático inaugurado na etapa anterior. Tal encaminhamento, no decorrer desse período, foi fortemente influenciado pela continuidade de meu envolvimento com a implementação da PCC-SP e, por conseguinte, pelo modelo curricular por ela adotado e pelos cursos e orientações de que tive a oportunidade de participar.

Cabe antecipar que, que no decorrer dos anos, já havia incorporado de alguma forma o movimento da ...Ação-Reflexão-Ação..., mas é na pós-graduação que realizo uma reflexão sistemática sobre minha prática docente, academicamente fundamentada e estruturada, produzindo assim um salto qualitativo nesse processo, o que diferencia essa etapa da anterior.

I- 6 Considerações Teóricas Relativas à Metodologia da Pesquisa

A opção metodológica feita no âmbito do presente estudo está respaldada em tendências contemporâneas de pesquisa no campo das ciências humanas e sociais, em que o cotidiano do pesquisador, sua história de vida, ganham posição central no processo de investigação. Particularmente no campo da pedagogia, insere-se entre os estudos de reflexão sistemática sobre a prática pedagógica do professor-pesquisador e sobre os processos de reflexão levados a efeito durante sua prática. Em vista de tratar-se de um conjunto de formulações recentes no campo da pesquisa educacional, considero oportuno algumas considerações teóricas relativas a essa metodologia de pesquisa.

De acordo com Nóvoa (1995), o que se tem privilegiado dentro dos estudos acadêmicos, relativos à formação docente, são os temas que buscam identificar primeiramente as características intrínsecas de um bom professor, seguidos pela preocupação em se encontrar o melhor método de ensino, passando, finalmente para a análise do ensino no contexto de sala de aula. Exclui-se, portanto, aquilo que vai além da figura técnica do professor, implicando, entre outras coisas, no desinteresse pelo que o próprio professor tem a dizer. Conforme o mesmo autor, a redução da profissão docente a um conjunto de competências e de capacidades, realçando essencialmente a dimensão técnica da ação pedagógica, tem gerado o que se chamou de *crise de identidade do professor*, consubstanciada, entre outras coisas, pela separação entre seu eu pessoal e o seu eu profissional. Além disso, em países como o nosso, o desenvolvimento de identidades fragmentadas e desagregadas é próprio das conjunturas

sociais conservadoras, historicamente mantidas e reproduzidas por meio de instrumentos ideológicos, entre os quais a mídia.

Abordando a mesma questão na realidade brasileira, Silva (1995: 33) afirma que, no Brasil, uma vez que as condições de ensino vêm ficando crescentemente deterioradas, a escola pública e os professores que ali trabalham tornaram-se símbolo de debilidade, quando não de mediocridade, aos olhos da sociedade. O perfil da identidade do professor é ditado por aqueles que detêm o poder, em um movimento de cima para baixo e de fora para dentro, segundo um controle social que produz indivíduos que não tem condições de questionar-se e discernir por si mesmos. Sendo assim, os traços que caracterizam sua identidade, suas situações de vida e trabalho, acabaram tornando-se vazios de significação, iniciando um período de conformismo e de sentimento de inutilidade.

Entretanto, concomitantemente a esse cenário, tem início, a partir da segunda metade dos anos 80, um processo de renovação da literatura pedagógica. Os estudos sobre a vida de professores, as suas carreiras e percursos profissionais, as suas biografias e autobiografias docentes, o desenvolvimento pessoal dos professores *etc*, constituem temas que apontam para a emergência de uma produção acadêmica que, apesar de qualitativamente heterogênea, busca (...) *recolocar os professores no centro dos debates educativos e das problemáticas da investigação* (Nóvoa, 1995: 15).

Desde então cresceu o número de trabalhos que focalizam a história de vida daqueles que durante muito tempo foram praticamente emudecidos. Afinal, a história de vida dos professores, tem muito a revelar, proporcionando materiais cuja análise e reflexão ajudam a preencher lacunas deixadas pelos estudos anteriores. Conforme Silva (1995: 20), o relato de vida nos permite ver na identidade do outro o reflexo da nossa própria identidade e vice-versa.

Ampliando ainda mais a questão da formação do professor voltada para a reabilitação da sua identidade pessoal e profissional, Zeichner (1995), é um dos autores que defende essa formação baseada na orientação reflexiva acerca do ensino. É adepto das análises desenvolvidas por Schön para os programas de formação de professores, baseados na perspectiva social da prática reflexiva de ensino.

Por sua vez, Pérez Gómez (1995: 104), ao contrapor a prática reflexiva ou *racionalidade prática* à perspectiva de *racionalidade técnica* na formação de professores, indica, também citando Schön (1983), três componentes básicos do pensamento prático do

professor: *conhecimento na ação; reflexão na ação; reflexão sobre a ação e sobre a reflexão na ação*. A respeito do conhecimento na ação, afirma ser (...) *o conhecimento inteligente que orienta toda atividade humana e se manifesta no saber fazer*.

Mas a esse conhecimento que considera ser de primeira ordem, o mesmo autor (Pérez Gómez, 1995: 104), afirma se sobrepor um conhecimento de segunda ordem, ou *metaconhecimento na ação*, fruto do processo de *reflexão na ação*, que segundo Zeichner (1995), (...) *serve para reformular as ações dos professores no decurso da sua intervenção profissional* (p.126). Esse conhecimento que Schön (1995) reputa como pessoal e assistemático, é por ele denominado de *conhecimento prático*.

Ainda para Pérez Gómez (1995), esse conhecimento oriundo da *reflexão na ação* (...), *encontra-se constrangido pelas pressões espaciais e temporais e pelas solicitações psicológicas e sociais do cenário em que atua, (...) por que advém de (...) um processo de reflexão sem o rigor, a sistematização e o distanciamento requeridos pela análise racional* (p.104).

Assim, apesar de também reconhecerem a riqueza e a importância da inevitável *reflexão na ação* que o professor realiza no decurso de sua prática pedagógica, os citados autores recomendam as outras instâncias de *reflexão*, potencialmente libertadoras da racionalidade técnica. Para Pérez Gómez (1995), *a reflexão sobre a ação e sobre a reflexão na ação (reflexão crítica segundo Habermas) pode considerar-se como a análise que o indivíduo realiza a posteriori sobre as características e processos da sua própria ação* (p.105), e, para Zeichner (1995), (...) *a reflexão sobre a ação refere-se ao processo de pensamento que ocorre retrospectivamente sobre uma situação problemática e sobre as reflexões na ação produzidas pelo professor* (p.126). Origina-se daí um conhecimento de terceira ordem, resultante da *reflexão sobre os conhecimentos produzidos durante a ação e durante a reflexão na ação*.

Nesse processo de *reflexão sobre a ação*, o conhecimento que o aluno traz para a escola geralmente passa a ser reconhecido e valorizado pelo professor, que auxilia a associá-lo ao saber escolar sistematizado. Outro componente que faz parte desse processo de *reflexão* é o de valorizar também seus próprio equívocos, reconhecendo o erro e a aprendizagem dele decorrente, pois essa é uma das condições importantes para tornar-se um profissional reflexivo.

Ao proporem outros tipos de reflexões na prática pedagógica e na formação do professor, os referidos autores pressupõem que o ensino possa ser encarado de uma forma não técnica, diferente da perspectiva da ciência aplicada, mas sim como uma prática crítico-reflexiva, em que o profissional (...) *utiliza o conhecimento para descrever, analisar e avaliar os vestígios deixados na memória por intervenções anteriores* (Pérez Gómez, 1995: 126). Nessa ótica para Zeichner (1995), (...) *o ensino é encarado como uma forma de investigação e experimentação, adquirindo as teorias práticas dos professores uma legitimidade que lhes é negada pelo ponto de vista dominante da ciência aplicada* (p.126).

Nesse cenário, o professor e o conhecimento assumem novos papéis, conforme enuncia Amaral (1995), (...) *apesar da teoria e da prática não se constituírem em elementos mútua e exclusivamente decorrentes, inegavelmente a teoria ilumina a prática e dela se alimenta, num movimento contínuo de ...Ação-Reflexão-Ação..., onde a ação gera os aspectos desequilibradores que são teoricamente problematizados e equacionados, proporcionando um novo nível de intervenção na realidade que, por sua vez, atingindo seus limites, cria novos distúrbios no arcabouço teórico, e assim por diante* (p.333). Configura-se, dessa forma, aquilo que o mesmo autor já havia caracterizado anteriormente (1988), ao tratar de cursos de formação continuada postos em prática pelo Instituto de Geociências (IG) e pela Faculdade de Educação (FE) da UNICAMP, como um processo de pesquisa em ação por parte do professor participante.

Assim, podemos constatar que o posicionamento teórico de formação/atuação crítico-reflexiva do professor repercute em experiências concretas levadas a efeito na realidade brasileira desde pelo menos meados da década de 80. Tal fato é confirmado por Gouveia (1994), em texto que trata também de experiências de formação continuada levadas a efeito pelo mesmo grupo das referidas instituições, nos anos de 80 e 90. Neste texto, a autora considera que os cursos ministrados pelo referido grupo tinham como aspecto fundamental proporcionar ao professor condições para repensar suas experiências docentes e concepções educacionais, à luz dos conhecimentos teórico-práticos oferecidos no processo de redirecionamento do seu planejamento de ensino.

Estabelecendo uma relação mais direta entre as considerações anteriores e a presente pesquisa, trata-se de uma situação em que a professora-pesquisadora, embora não realizando uma típica pesquisa em ação, toma sua prática docente de vinte anos no ensino superior como

objeto de investigação, submetendo-a a um processo de reflexão crítica e sistemática (subsidiada por novos aportes teóricos), incluindo aí não somente as ações desenvolvidas, mas as próprias reflexões e resultados produzidos durante essas ações.

Considerando a característica de resgate da trajetória profissional pessoal, é necessário levar em conta a necessidade de se trabalhar com indícios significativos desse percurso. Nesse sentido, percorrendo a literatura, poder-se-á encontrar apoio teórico particularmente em Ginzburg, no seu ensaio proposto para a investigação em história: *Sinais-raízes de um paradigma indiciário*, de 1986, que inaugura o paradigma indiciário de investigação. Há, também, outros estudos empíricos mais recentes, que tomam como objeto de análise a memória, a história de vida dos sujeitos e agentes da educação envolvidos no processo educativo, tais como Tardelli (1997), Montagnini (2000) entre outros.

Esse paradigma de pesquisa é relativamente novo e tem assumido nos meios acadêmicos um caráter de grande importância e destaque, uma vez que demonstra que a realização desse tipo de estudo oferece a possibilidade de preencher as lacunas deixadas pelos trabalhos mais clássicos, voltados para os aspectos relacionados ao sistema educacional e sua expansão, ou por aqueles voltados para estudos curriculares, formação docente, ou aspectos do processo ensino -aprendizagem de caráter mais técnico ou genérico.

Tal paradigma de pesquisa é chamado por alguns de indiciário de cunho qualitativo⁶, porque leva a abandonar métodos quantitativos, com a finalidade de mostrar que os métodos biográficos (carreiras e percursos profissionais docentes, biografias e autobiografias de professores) revelam a realidade, pois não excluem as rupturas que normalmente escapam aos métodos estatísticos. Além disso, também apresentam um grande potencial de conjugar diversos olhares disciplinares, propiciando a reconstrução multifacetada da realidade e produzindo um conhecimento que se situa na encruzilhada de vários saberes.

Os estudos de estado da arte da pesquisa educacional, tais como Gouveia (1976), Orlandi (1983), Cunha (1991), Gatti (1993), Costa (1994), Goergen (1997), tem evidenciado que poucos são os trabalhos fundados no sujeito ou situação singular, que buscam nos relatos, nas histórias de vida, retomar o passado para entender e questionar o presente. De fato, um dos estudos desenvolvidos sobre este novo paradigma de pesquisa, afiança que o mesmo (...) *preocupa-se, dentre outras coisas, com a definição de princípios metodológicos que garantam o rigor às investigações centradas no detalhe e manifestações de singularidade* (Abaurre et.

al., 1994: 14).

Dessa forma, o estudo do passado, a história de vida, constituem, a partir dessa nova concepção de pesquisa, uma maneira de abordar os estudos dos processos educativos, cujo rigor não se funda na disciplina rígida de procedimentos quantitativos, mas no rigor da reflexão sobre acontecimentos singulares. Segundo Cunha, (1994):

A organização e análise de dados, em se tratando de pesquisa qualitativa, é um processo bem complexo. É necessário que o pesquisador tenha uma visão global do objeto pesquisado e do contexto que o circunda sem, entretanto, perder as peculiaridades e aspectos particulares que podem enriquecer a compreensão do fenômeno (p.57).

Levando em consideração os elementos essenciais da metodologia adotada nesta pesquisa, no próximo capítulo será tratada a fundamentação teórica do trabalho, bem como sua contextualização metodológica e temática no cenário acadêmico, culminando com a construção do instrumento de análise a ser adotado.

Notas do Capítulo I

¹ Penápolis é uma cidade localizada na região noroeste paulista, à 486 quilômetros da cidade de São Paulo, com aproximadamente 60.000 habitantes. Desde 1967, conta com uma Fundação Educacional Municipal (FUNEPE), sem fins lucrativos, sendo esta a principal instituição formadora de professores da região até hoje.

² Monitor era a designação do professor lotado nas Oficinas Pedagógicas das Delegacias de Ensino (DEs). Em 1991, esse nome mudou para Assistente de Apoio Pedagógico (AAP) e, a partir de 1995, para Assistente Técnico Pedagógico (ATP). O monitor é responsável pela difusão das diretrizes pedagógicas da SEE-SP, elaboração, acompanhamento e avaliação das atividades pedagógicas da DE; elaboração de diagnóstico das necessidades de capacitação de docentes e especialistas sugerindo alternativas para atendê-las; prestação de assistência técnico-pedagógica às escolas; seleção e divulgação de materiais pedagógicos; promoção de reuniões de estudo com professores da área. Vale destacar que, a denominação que adoto nesta pesquisa, é monitor, pelo fato de ter sido alterada apenas a denominação e a função mantida a mesma.

³ As DEs são órgãos regionais que têm sob sua jurisdição um determinado número de escolas, que varia de acordo com as regiões que atendem. As DEs são responsáveis pelo gerenciamento dos aspectos administrativos e pedagógicos da SEE-SP, como também de projetos locais próprios. Atualmente são denominadas Diretorias de Ensino (DEs).

⁴ A literatura especializada utiliza tanto o termo *Geociência* como *Geociências*, bem como, ora utiliza a *Geociência*, ora as *Geociências*, além de algumas vezes fazer menção a *Ciência da Terra* e *Ciências da Terra*. Não foi possível localizar em nenhum dos textos consultados qualquer menção aos critérios de escolha de uma ou outra de tais designações.

⁵ A CENP é um órgão central da SEE-SP, criado em 1976, com funções voltadas para os aspectos pedagógicos da SEE-SP. É formado por equipes responsáveis pela orientação e pela publicação dos materiais dos diversos componentes curriculares do ensino fundamental e médio da rede pública estadual.

⁶ Esta classificação poderá ser encontrada em Abaurre, M. B. M. et. al.: *Cenas de aquisição da escrita: o sujeito e o trabalho com o texto*. Campinas: ALB e Mercado das Letras, 1997. Vale destacar que, em um trabalho posterior, pretende-se fazer a análise dos dados desta pesquisa à luz deste paradigma de cunho indiciário

CAPÍTULO II

PERCORRENDO A LITERATURA ESPECIALIZADA EM BUSCA DA CONTEXTUALIZAÇÃO TEMÁTICA E METODOLÓGICA DA PESQUISA

Neste Capítulo serão enfocados os diversos aspectos relativos aos fundamentos teóricos da presente pesquisa, buscando na literatura especializada sua contextualização temática e metodológica.

Por se tratar de uma busca de relações, por mim estabelecidas, entre o meu *saber* e o *fazer* pedagógicos, serão apresentadas primeiramente, considerações acerca da relação teoria-prática e sua importância na formação e exercício profissional do professor.

A referida relação entre *saber* e *fazer* pedagógicos diz respeito à minha condição de professora da disciplina Elementos de Geologia da FAFIPE. Por se tratar de uma disciplina de Geologia Introdutória (G.I.) e a pesquisa se centrar na concepção de ambiente por ela difundida, serão abordados, em seguida, os diferentes aspectos relacionados ao ensino superior de G.I., particularmente aqueles que podem influir ou repercutir na concepção geológica de ambiente.

Tal disciplina de G.I. faz parte da grade curricular do Curso de Licenciatura em Ciências, portanto voltada para a formação do professor de Ciências no ensino fundamental. Por essa razão, em terceiro lugar, ainda tendo em vista o *saber* e o *fazer* pedagógicos, serão abordados elementos relativos ao papel curricular de Ciências nos diferentes momentos históricos abrangidos pela pesquisa, também com especial destaque à concepção de ambiente nele presente.

Finalmente, os principais aspectos reunidos durante essa busca de contextualização e fundamentação serão traduzidos em termos de categorias de análise a serem adotadas, tendo em vista o resgate da relação entre o meu *saber* e o *fazer* pedagógicos, no tocante à concepção de ambiente difundida pela disciplina Elementos de Geologia, por mim lecionada no Curso de Licenciatura de Ciências da FAFIPE, durante o período de 1979 a 1997.

II- 1 Aspectos da Relação Teoria-Prática na Formação e Exercício Profissional do Professor

No Capítulo anterior foram desenvolvidas considerações relacionadas a esta questão, ao abordar elementos metodológicos da pesquisa, voltada para o resgate crítico-reflexivo de aspectos de minha trajetória docente. Neste tópico, a ênfase será nas várias formas de entendimento da relação teoria-prática nos contextos de formação inicial e continuada do professor e de seu exercício docente, tendo em vista subsidiar a compreensão das possíveis manifestações das relações entre o meu *saber* e o *fazer* pedagógicos, ao longo de minha trajetória profissional.

II- 1. 1 Caracterizando Teoria e Prática e as Mútuas Relações

Para caracterizar as idéias de teoria e prática, bem como das suas relações recíprocas, tomarei como referência um trabalho publicado por Candau e Lelis em 1988. Para as autoras, há diversos significados atribuídos a essas palavras. Levando em conta as definições apresentadas por filósofos, tais como Platão e Aristóteles, e por dicionários filosóficos, esclarecem que teoria é entendida como uma construção especulativa do espírito aproximando conseqüências e princípios, em oposição à prática ou ao conhecimento vulgar; prática, por sua vez, assume sentidos que a relacionam à atividade transformadora do ambiente, a interações humanas conscientes, ou às relações morais dos homens entre si.

As referidas autoras ressaltam que, apesar de terem constatado a existência de significados bastante diferentes para tais palavras, consideram, no entanto, que todos eles estão permeados por uma visão que de alguma forma relaciona teoria e prática, ora confrontando-as e induzindo a uma separação entre elas, ora colocando-as em oposição. A essa visão consideram fundamental acrescentar uma outra, que levaria a uma aproximação entre a teoria e a prática. Acreditam que esses dois posicionamentos possam resumir as diferentes concepções acerca da relação teoria-prática e os denominam respectivamente de: visão dicotômica e unitária. Literalmente, assim se expressam:

A visão dicotômica está centrada na separação entre teoria e prática. É importante salientar que não se trata simplesmente de distinguir entre um pólo e outro. A ênfase é posta na total autonomia de um em relação ao outro. Trata-se de afirmar a separação (1988:52).

Para as autoras a visão dicotômica manifesta-se de duas formas, a dissociativa e associativa, sendo a primeira a forma mais radical, porque considera teoria e prática como pólos isolados e

opostos. Na visão dissociativa, caberia (...) aos “teóricos” pensar, elaborar, refletir, planejar e, aos “práticos”, executar, agir, fazer. Cada um desses pólos-teoria e prática—tem sua lógica própria. A teoria “atrapalha” aos práticos, que são homens do fazer e a prática “dificulta” aos teóricos, que são homens do pensar. Estes dois mundos devem manter-se separados se quer guardar a especificidade de cada um (1988: 53).

Elas consideram que, na visão associativa, há separação, mas não oposição entre os pólos teoria e prática, que, na verdade, estão justapostos. (...) *A prática deve ser uma aplicação da teoria. A prática propriamente não inventa, não cria, não introduz situações novas. A inovação vem sempre do pólo da teoria. A prática adquirirá relevância na medida que for fiel aos parâmetros da teoria. Se há desvios, é a prática que sempre deve ser retificada para melhor corresponder às exigências teóricas* (Candau e Lelis, 1988: 53).

Complementam, afirmando que a concepção positivo—tecnológica, de grande expressão na atualidade, está assentada na visão associativa, correspondente ao movimento da teoria para a prática. Para essa visão: *A ciência tem por finalidade a previsão científica dos acontecimentos para fornecer à prática um conjunto de regras e de normas graças às quais possa dominar, manipular e controlar a realidade natural e social* (p. 53).

Em contrapartida às duas formas de visão dicotômica, as autoras em foco afirmam:

Já a visão de unidade está centrada na vinculação, na união entre teoria e prática. É necessário, contudo, deixar claro que unidade não significa identidade entre estes dois pólos. Há uma distinção entre teoria e prática no seio de uma unidade indissolúvel. Esta unidade é assegurada pela relação simultânea e recíproca de autonomia e dependência de uma em relação com a outra.

Na verdade, esta simultaneidade e reciprocidade expressa o movimento das contradições nas quais os dois pólos se contrapõem e se negam constituindo uma unidade. (...) Neste enfoque, a teoria não mais comanda a prática, não mais a orienta no sentido de torná-la dependente das idéias, como também não se dissolve na prática, anulando-se a si mesma. A prática, por seu lado, não significa mais a aplicação da teoria, ou uma atividade dada e imutável (1988: 55).

Dessa visão unitária, resultaria a chamada “práxis”, definida como uma atividade teórico—prática, fruto da união indissolúvel entre teoria e prática.

Essas várias formas de conceber a relação teoria–prática têm importantes desdobramentos, tanto na formação inicial quanto continuada dos professores, conforme veremos nos tópicos subseqüentes.

Em termos do presente estudo, teoria compreenderá os diferentes tipos de conhecimento e reflexão que fundamentam e orientam o ato educativo, sejam eles de ordem filosófica, epistemológica, sociológica, psicológica, didática, ou aqueles específicos referentes aos conteúdos das disciplinas lecionadas. Por sua vez, prática compreenderá toda e qualquer ação ou atividade, mecânica ou consciente, reprodutora ou original, que propicie o ato educativo, envolvendo e articulando operacionalmente conteúdos específicos, formas pedagógicas e recursos didáticos. No âmbito desta pesquisa, serão denominados respectivamente saber e fazer pedagógicos.

II- 1. 2 Relação Teoria–Prática e Formação Inicial do Professor

A influência das concepções da relação teoria–prática, para Candau e Lelis (1988), desdobra-se em pelo menos quatro tendências de formação dos profissionais da educação, sendo uma derivada da visão unitária e três da visão dicotômica. Destas três últimas, uma tendência seria derivada da visão dicotômica associativa e as duas outras derivaram da visão dicotômica dissociativa.

Dentre as derivadas da visão dicotômica dissociativa, a primeira seria a tendência de enfatizar a formação teórica, propiciando contato com o conhecimento sistematizado, sem preocupação com a prática educacional. Está assentada em um currículo onde predominam as disciplinas de cunho teórico. Em oposição, uma segunda tendência enfatizaria a prática educacional, admitindo-se que esta tem lógica própria e independente da teoria. A educação é entendida como uma arte que se conquista com o fazer pedagógico, enfatizando-se no currículo as disciplinas de cunho instrumental, sem a preocupação de articulação com as disciplinas teóricas. É freqüente encontrar as duas tendências justapostas, dividindo o espaço em um mesmo programa de formação inicial, sendo que as disciplinas teóricas e práticas convivem sem qualquer comunicação mútua. Para as autoras em foco, estaríamos diante de (...) *uma dupla tendência cujos movimentos parecem se opor mas que podem coexistir num único programa de formação* (p.57).

A terceira tendência, inspirada na visão dicotômica associativa da relação teoria–prática, é chamada concepção positivo–tecnológica, em que (...) *o primado da teoria sobre a prática leva a considerar a prática educacional como uma aplicação das teorias pedagógicas* (1988:58). Utiliza a

tecnologia educacional como meio para levar a tal posicionamento, entendendo-a como algo neutro e cientificamente derivado, o que seria a garantia de sua eficácia. Segundo as referidas autoras:

O educador é concebido como um 'engenheiro' do comportamento humano. No currículo, as disciplinas "instrumentais" são encaradas como aplicação das disciplinas "teóricas". Estas deverão enfatizar os aspectos "técnico-científicos" em detrimento dos "filosóficos-ideológicos" (1988:59).

Finalmente, a quarta tendência de formação de educadores seria inspirada na visão unitária da relação teoria-prática. Nesta concepção, ambos os pólos são tratados simultaneamente no desenvolvimento curricular, constituindo o núcleo articulador indissolúvel do processo de formação, não havendo separação entre a prática educacional e as teorias pedagógicas. Para Candau e Lelis, a teoria (...) *deixa de ser um conjunto de regras, normas e conhecimentos sistematizados a priori, passando a ser formulada a partir das necessidades concretas da realidade educacional, a qual busca responder através da orientação de linhas de ação. (...) Quanto à prática educacional, nesta alternativa, ela é sempre o ponto de partida e o ponto de chegada* (1988: 59).

Uma outra característica importante dessa última tendência, levantada pelas referidas autoras, diz respeito ao fato de que a unicidade entre teoria e prática deve estar garantida em todos os componentes curriculares, respeitando-se as respectivas configurações, tendo em vista a preservação da totalidade da prática pedagógica.

II- 1. 3 Relação Teoria-Prática e Formação Continuada do Professor

Uma das indicações finais de Candau e Lelis, no artigo em pauta, é de que não se forma o educador de uma só vez, nos cursos de formação inicial, pois trata-se de um processo duradouro, articulado a condições históricas que perpassam toda a sua vida profissional. Essas considerações dão margem ao entendimento da necessidade de uma formação continuada e permanente do professor, muito além das perspectivas episódicas, caracterizadas como reciclagem, treinamento, capacitação, ou mesmo atualização, compatíveis com as diferentes formulações da visão dicotômica da relação teoria-prática.

Esse posicionamento encontra eco na manifestação, bem mais recente, de Fiorentini, Souza Jr. e Melo (1998), a respeito desse assunto:

A formação inicial dos professores não pode continuar dicotomizando teoria e prática, pesquisa e ensino e conteúdo específico e pedagógico. Aquilo que outrora era considerado apenas

como ponte entre a formação específica e a pedagógica deve ser, na verdade, considerado como eixo principal da formação profissional do professor. Este eixo, portanto, é aquele que articula a teoria e a prática do ensino e promove atividades que contribuem para a formação do professor-pesquisador numa perspectiva de formação contínua. A pesquisa e a reflexão sistemática sobre práticas pedagógicas podem contribuir enormemente para isso se estas acontecerem ao longo de todo o curso de formação (1998: 332).

Tais considerações, além de preconizarem a visão unitária da relação teoria-prática, acrescentam um novo elemento ao que foi apresentado anteriormente em relação à formação do professor: a presença da pesquisa e da reflexão sistemática nesse processo, desde a formação inicial, em uma perspectiva de formação contínua. Encontramos respaldo para essa abordagem da formação do professor em diversas publicações recentes produzidas em nosso país, destacando-se coletâneas tais como as organizadas por Geraldi, Fiorentini e Pereira (1998); Duarte (1998); Menezes (1996 a, 1996 b)¹.

No campo mais específico da presente pesquisa, outros especialistas brasileiros (Fracalanza, Amaral, Gouveia e Freitas, 1988), nos Anais do Simpósio de Especialização em Ensino de Geociências no 3º Grau, relatam experiências de formação continuada dentro dessa linha de trabalho, desenvolvidas com professores de Ciências do ensino fundamental e professores de Geociências do ensino superior, já na década de 80. Mais recentemente, o Grupo FORMAR-Ciências, tem definido sua filosofia de trabalho nesses mesmos moldes, consolidando nas suas atividades de pesquisa e ensino a perspectiva metodológica da ...Ação-Reflexão-Ação..., conforme já foi mencionado no tópico I-V do presente texto.

Na literatura internacional, são bastante conhecidos os trabalhos de Zeichner, Schön, Pérez-Gómez, Nóvoa, Carr e Kemmis, Elliott, Popkewitz, entre outros. Dentre as idéias defendidas pelos referidos autores, insere-se a crítica à racionalidade técnica, na qual cabe ao professor, nas reformas educacionais, a função de mero executor de tarefas decididas e definidas por especialistas, sem a sua participação. Em contrapartida, preconizam uma formação e profissionalização em que o professor seja respeitado em seu poder decisório, alicerçado na revisão constante de suas práticas e das respectivas teorias, confrontando-as e refletindo sobre elas, tornando-se, pois, um professor com capacidade crítico-reflexiva.

O conceito de profissionalização, de acordo com a ótica da prática reflexiva, fundamenta-se na reflexão do professor sobre sua experiência, remetendo a uma concepção mais ampla de formação envolvendo o desenvolvimento pessoal e profissional, segundo Nóvoa (1992: 56).

Para esse mesmo autor, a profissionalização foi desconsiderada pelos dirigentes da política educacional em âmbito mundial, ao longo das últimas décadas, a tal ponto que, na década de 70, os professores chegaram a ser acusados de contribuírem com seu trabalho para a reprodução das desigualdades sociais. Todavia, a partir da década de 80, passaram a constituir centro de interesse de muitos estudiosos em educação tanto em nível nacional como mundial, que direcionaram suas pesquisas e reflexões para aspectos como: profissionalização docente; etapas da carreira docente e formação continuada; cultura escolar, saberes e valores dos professores. Melhorar a qualidade da formação de professores também passou a ser uma das prioridades das políticas educacionais, inclusive em nosso país.

Como decorrência dessa valorização da figura do professor, emerge com destaque a sua condição de pesquisador. Não apenas o pesquisador colado às suas práticas cotidianas, mas também aquele que se afasta delas, olhando-as de um outro patamar, e municiado por contribuições teóricas que iluminam essa prática de uma maneira mais esclarecedora. A própria academia, por intermédio dos seus cursos de pós-graduação (especialização, mestrado e doutorado), passa a se interessar mais por essa questão, abrindo espaço para ingresso de professores do ensino fundamental e médio. Passam a ser aceitas e valorizadas as pesquisas que adotam como foco temático a prática docente do professor-pesquisador, tomada na perspectiva da reflexão sobre a ação e da reflexão sobre a reflexão na ação. Representam tipos de estudos de caso que contribuem não somente para o crescimento profissional do professor-pesquisador que toma sua trajetória como objeto de investigação, mas também para elucidar aspectos da formação e profissão docentes.

Em outras palavras, o fazer do professor é adotado como objeto de investigação, tendo em vista o enriquecimento do saber sobre o próprio fazer, levando, em última instância, a mudanças em sua prática docente. Trata-se, pois, da transformação do fazer prático em saber teórico e vice-versa. Essa perspectiva de formação profissional representa uma tentativa de superação da dicotomia teoria- prática, típica das concepções tradicionais neste campo.

Retomando as considerações de Lelis e Candau, anteriormente expostas, depreende-se que as perspectivas de professor-investigador e crítico-reflexivo, tomadas conjuntamente, são nitidamente compatíveis com a visão unitária de teoria-prática, já que ambas constituem componentes

mutuamente indissociáveis da “práxis” pedagógica. Isto se coaduna com a caracterização que Stenhouse, citado por Dickel, faz da idéia de desenvolvimento profissional:

(...) é um processo fundamentalmente educativo, que se concretiza à medida que o professor busca compreender as situações concretas que se apresentam em seu trabalho, e é dependente, portanto, da sua capacidade de investigar sua própria atuação (Stenhouse, 1996, apud Dickel, 1998: 55).

Nesse contexto de idéias, é importante considerar, principalmente, a situação vivida pelo professor iniciante, ao enfrentar o desafio da sala de aula. Sendo ele um produto, como é o mais provável, de um processo de formação inicial de caráter dicotômico, em termos da relação teoria-prática, exige algo estável em que se apoiar para desenvolver sua prática pedagógica. É neste momento que se mostra, para o “jovem” professor, o artificialismo e ineficácia das didáticas, práticas de ensino e estágios supervisionados que vivenciou em sua graduação.

Segundo Gonçalves, (...) *Uma lacuna percebida pelos licenciandos, com a qual concordamos, é a falta de uma prática mais efetiva, em que o estudante universitário possa ter contato com o ambiente escolar, tendo contato com os alunos e a complexidade que lhe é natural, uma vez que a prática de ensino vigente é, em geral, insuficiente para lhes proporcionar essa experiência reclamada (1990: 115).*

Percebe-se, então, que, para o professor recém-formado, o grande problema não reside unicamente no domínio dos conteúdos específicos, mas também na maneira como transmitirá esse conteúdo. Para enfrentar tal situação, o que se apresenta como mais vivo e seguro é a lembrança da prática pedagógica de seus antigos professores, que provavelmente servirá de referência para imitação. Nasce, também daí a força que o ensino tradicional exerce, pois é ele que tem a oferecer ao novo professor a segurança de um modelo estável, testado e “aprovado”, ao longo de muito tempo, para ajudá-lo a enfrentar a difícil situação da sala de aula. Por deficiências na formação, em lugar de construir por si mesmo a própria postura, o professor se apossa de uma postura já conhecida, pronta, herdada da tradição pedagógica.

Ao entrar no mercado de trabalho, portanto, a necessidade maior dos professores parece não ser a de aperfeiçoamento da formação teórica, seja ela específica ou pedagógica, mas de uma prática que precisa ser observada e refletida criticamente. Afinal, para os professores, todo seu conhecimento e o modo de fazer seu trabalho se tornam um conhecimento prático, construído por eles ou em companhia de outros colegas professores.

Analisando tal situação, Amorim (1998), propõe que:

A construção de conhecimentos escolares deve ocorrer dentro de um contexto que propicie a participação de um conjunto variado de conteúdos que constróem percepções diferentes da realidade social, significando formatos diferentes de enquadramento dessa realidade, mutáveis por serem transitórios, passíveis de serem questionados, por não serem a verdade única (1998: 3).

Tal encaminhamento somente se torna viável quando a formação do professor tem caráter continuado, permanente, o que deriva de uma visão unitária da relação teoria–prática. É nessas condições que segundo Freire:

A prática de pensar a prática e de estudá-la nos leva à percepção da percepção anterior ou ao conhecimento do conhecimento anterior que, de modo geral, envolve um novo conhecimento (1997: 113).

Entendemos que esse conhecimento do conhecimento anterior constitui um dos frutos da íntima associação entre a teoria e a prática pedagógica, sendo obtido pelo que Schön (1995) denomina de reflexão sobre a ação e sobre a reflexão na ação, em um processo contínuo que podemos entender como de ...Ação–Reflexão–Ação..., levando o professor a um desenvolvimento pessoal e profissional permanente.

Acredito que Freire sintetiza muito bem tal perspectiva ao enunciar que:

É por isso que pensar a prática ensina a pensar melhor, da mesma forma como ensina a praticar melhor.

Neste sentido, o trabalho intelectual em um contexto teórico exige pôr em prática, em sua plenitude, o ato de estudar de que não pode deixar de fazer parte a leitura crítica do mundo (1997:113).

II- 2 O Ensino Superior de G.I. e a sua Relação com a Concepção de Ambiente no Ensino de Ciências

No campo do ensino da Geologia, a área de G.I. foi a que canalizou o maior número de estudos, nas últimas três décadas, no Brasil. Entretanto, no plano acadêmico², pode-se encontrar apenas seis pesquisas que tratam dessa temática como seu foco principal ou secundário (Cunha, 1986 e 1995; Compiani, 1988 e 1996; Amaral, 1981 e 1995). Destes, apenas nos dois últimos

trabalhos são tratados aspectos da questão ambiental no ensino de G.I. embora em ambos não constituam a temática central da pesquisa.

O termo G.I. relaciona-se basicamente a três aspectos: ao caráter introdutório do conteúdo geológico destinado a alunos de diferentes cursos superiores; à diversidade de designações das disciplinas que desempenham o papel de G.I.; à variedade de enfoques programáticos utilizados nessas disciplinas, observáveis na literatura e nos compêndios voltados para elas.

O próprio termo G.I. desperta controvérsias. Autores, como Amaral (1981, 1994) e Cunha (1986, 1995), apontam o fato que, em grande parte dos casos, a disciplina de G.I., além do caráter introdutório, também é terminalizante em termos de conteúdo geológico. Isto acontece porque, na maioria dos cursos superiores, trata-se da única disciplina voltada para essa área do conhecimento, agravado pelo fato de parte significativa de seus alunos jamais haver tido anteriormente contato sistemático com o conhecimento geológico, o que a torna efetivamente introdutória em seu senso mais amplo. Aparentemente por essa razão, esses mesmos autores tecem críticas aos enfoques que a tratam como *Introdução à Geologia*, apresentando uma coleção dos principais conceitos e fenômenos geológicos, sem se preocuparem em sistematizá-los e articulá-los segundo ao que chamam de estrutura do conhecimento geológico, nem em desenvolverem as bases do pensamento geológico.

Independentemente das referidas controvérsias, o termo G.I. refere-se àquelas disciplinas, geralmente dos cursos de graduação que introduzem formalmente o conteúdo geológico, seja em sua visão global, seja abrangendo apenas algumas de suas partes. Essas disciplinas recebem designação variada, encontrando-se entre as mais comuns: Elementos de Geologia, Geologia Geral e Introdução às Geociências³.

O interesse pelas questões relacionadas ao ensino da G.I. no nível superior, segundo Amaral (1981, 1981a, 1984, 1994), Amaral e Negrão (1981), Paschoale et. al. (1981), Cunha (1995), advêm de diversos fatores:

- da carência de conteúdo geológico nos currículos do ensino fundamental e médio;
- do amplo e heterogêneo contingente de estudantes que cursam disciplinas de G.I. e diversificação das graduações que as incluem em seus currículos;
- do caráter simultaneamente introdutório e terminalizante com que o conteúdo geológico é ensinado para a maioria dos estudantes de G.I.;

- da diversificação de carga horária e número de disciplinas destinadas à G.I. nos diferentes cursos superiores;
- da quantidade de professores não graduados em Geologia que lecionam G.I.;
- da inexistência de obras didáticas nacionais atualizadas e capazes de dar conta da responsabilidade e complexidade que envolvem a G.I.;
- do fato de as disciplinas de G.I. se responsabilizarem pela formação integral, em termos de conteúdo geológico, dos futuros professores de Ciências e Geografia do ensino fundamental e médio;
- da potencialidade do conteúdo geológico para a abordagem das questões ambientais, particularmente no tocante à elucidação da dinâmica da natureza e da problemática dos recursos naturais.

Os estudos e pesquisas relacionados à G.I. tratam: de experiências de renovação programática e metodológica de ensino; de produção e uso de novos recursos didáticos; da questão da introdução do aluno às atividades de campo em Geologia; das características dos livros textos existentes e dos idealizados; das opções programáticas ou linhas de conteúdo existentes e das idealizadas; de características de professores e alunos das disciplinas de G.I.; das concepções de Geologia enquanto ciência e sua relação com o ensino de G.I.. Há, também, estudos que tratam do ensino de Geologia nos níveis fundamental e médio e que, de uma forma ou de outra, guardam correlações com a questão da G.I..

Tratarei a seguir desses diferentes aspectos, mas priorizando aqueles elementos diretamente pertinentes ou que podem repercutir no desenvolvimento da concepção de ambiente no ensino de G.I., particularmente nas Licenciaturas em Ciências, tendo em vista seus possíveis desdobramentos no ensino fundamental de Ciências.

II- 2. 1 Características e Papéis da Geologia Introdutória no Ensino Superior

A década de 70 foi bastante rica em experiências inovadoras no ensino de G.I., no Brasil. Inspiradas em sua grande maioria no Earth Science Curriculum Project (ESCP)⁴, desenvolveram-se em diversas instituições de ensino superior, destacando-se entre elas: Faculdade de Ciências e Letras de Bragança Paulista (SP), Faculdade de Ciências e Letras de Avaré (SP), Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da UNESP- Marília (SP), Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Santo

André (SP), Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia (UFBa), Instituto de Geociências da USP.

De todas as experiências citadas, talvez a mais ampla e representativa seja a última citada, em função do tempo que durou (cinco anos), da diversificação de cursos de graduação que atendeu simultaneamente (seis) e do número de alunos que abrangeu (mais de dois mil). Ao analisar essa experiência, da qual foi coordenador, Amaral (1981) chega a algumas conclusões importantes acerca das características e do papel que a G.I. deve assumir no ensino superior, das quais reproduzirei as mais pertinentes para o presente estudo.

O referido autor parte do pressuposto de que a quase totalidade dos alunos de G.I. no ensino superior não teve contato anterior com o conteúdo geológico sistematizado. Em vista disso, um de seus papéis curriculares seria compensar essa deficiência prévia. Pelo mesmo motivo propõe, também, que não sejam estabelecidas diferenças programáticas significativas na G.I. a ser oferecida aos estudantes das diferentes graduações, com a ressalva de que deverá atender às exigências específicas de cada curso e à realidade geológica a que se destina.

Outro aspecto considerado por Amaral é que, mesmo que optemos por diferentes papéis curriculares para a G.I. no ensino superior e, portanto, por diferentes modelos programáticos, ela representa uma oportunidade única de se desenvolver uma visão global da Geologia e apresentar aos estudantes as principais características desta ciência. Mais precisamente, assim se pronuncia:

A G.I. deve incorporar em seu conteúdo programático, além de uma visão abrangente do planeta e dos principais traços que caracterizam o pensamento geológico, as solicitações mais evidentes de cada momento histórico que lhe digam respeito.

O conteúdo programático, a metodologia do ensino e a forma de utilização dos recursos didáticos nas disciplinas de G.I. devem guardar fundamentalmente uma perspectiva formativa, muito mais voltada para a compreensão da estrutura do conhecimento geológico do que para o estudo de fatos específicos. (...) No caso de estudantes de outras áreas profissionais, mesmo quando esta é a única disciplina geológica do seu currículo, não se deve abrir mão do seu caráter formativo. A solução nestes casos seria organizar o Programa em duas partes: uma ampla, de acordo com os moldes até aqui preconizados, outra satisfazendo as eventuais e específicas necessidades profissionais de sua área (1981: 7-13).

A importância dessas conclusões é atestada pelo fato de que, em 1981, no *I Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geologia no Brasil*, promovido pela Sociedade Brasileira de Geologia

(SBG), elas foram adotadas, no documento final do evento, como recomendações a serem implementadas pela comunidade geológica.

Um ano depois, em novo Simpósio de Ensino de Geologia promovido pela SBG, foi discutido e aprovado pela comunidade geológica do país um novo currículo mínimo para os Cursos de Geologia. As referidas recomendações foram incorporadas na disciplina designada como Geologia Introdutória e consubstanciadas na seguinte ementa:

Introdução à natureza do conhecimento geológico em seus múltiplos aspectos: história da ciência geológica, filosofia da geologia, metodologia da investigação geológica e conceitos que traduzam a estrutura do conhecimento geológico. Esse último aspecto abrange o estudo dos processos que se desenvolvem nas diferentes esfera terrestres (atmosfera, hidrosfera, biosfera, noosfera, litosfera, manto e núcleo), a interação dos mesmos no presente e seu entendimento ao longo do passado da Terra. Implica no estudo dos processos sincrônicos (compreensão da interação matéria-energia, isto é, do conceito de transformações terrestres) e diacrônicos (métodos históricos da geologia). Envolve a execução de atividades de campo para reconhecimento de processos geológicos e suas interações em situações concretas, como, também, a representação da informação geológica. (Documento Final do II Simpósio Nacional: O Ensino de Geologia no Brasil. Salvador, SBG, 1983: 22).

Um aspecto importante a ressaltar é que, se concordarmos com as conclusões de Amaral deve-se admitir que tal encaminhamento programático, proposto pela SBG, seria recomendável também para a G.I. de outros cursos de graduação e não somente para os Cursos de Geologia. Portanto, as Licenciaturas em Ciências estariam aí incluídas e as proposições contidas nessa ementa poderiam servir como um referencial para a presente pesquisa.

Todavia, não podemos perder de vista a concepção de ambiente em Geologia, que é o cerne deste estudo. Nesse sentido, outra conclusão do referido trabalho de Amaral, adotada como recomendação oficial pela SBG, é bastante elucidativa. Propõe, primeiramente, que a G.I. desenvolva uma visão abrangente do planeta. A ementa transcrita traduz com clareza o que isso significa: tratar de todas as esferas materiais e não somente a litosfera, como comumente se acredita ser a responsabilidade da Geologia. Vai mais além ao incluir a noosfera, que representa a esfera das relações humanas com seus desdobramentos ambientais. Além disso, não se limita a uma visão do presente geológico, mas inclui a perspectiva diacrônica, em que se inserem os processos no tempo geológico.

Remetendo-nos, novamente, às referidas conclusões, encontraremos também a indicação de que o conteúdo programático deve incluir as solicitações mais evidentes de cada momento histórico que lhe digam respeito. No atual momento histórico, isto parece implicar claramente em abrir espaço para a questão ambiental, visualizada pela ótica geológica.

Em estudo bem mais recente, Amaral (1995) se manifesta de forma bastante esclarecedora acerca do objeto da Geologia e de suas possíveis contribuições à questão ambiental:

A Geologia, por sua parte, está interessada em todas as esferas materiais que compõem a Terra (litosfera, manto, núcleo, hidrosfera, atmosfera, biosfera e, inclusive, noosfera), porém sob uma perspectiva própria: a histórica. Em outras palavras, o objeto de estudo da Geologia é a evolução histórica do planeta em sua totalidade e em seus múltiplos aspectos: o processo histórico-geológico considerado como a evolução espaço-temporal das interações entre a composição e a estrutura dos materiais terrestres. Assim, todo e qualquer processo natural ou artificial se configurará como um processo geológico ao ser estudado na perspectiva de reconstituição do desenvolvimento histórico da Terra. (...) Nestes termos, pode-se afirmar que o objeto de estudo da Geologia é a evolução terrestre e seu objeto de investigação é a Litosfera (...).

Diversos são os ramos da Ciência que têm como objeto de estudo as diferentes feições e os diferentes aspectos da dinâmica da Litosfera, principalmente na forma como se apresentam na atualidade geológica. A Geologia, entretanto, vai mais além, no sentido de que investiga a sua dinâmica atual e os registros do passado nela contidos, visando em última instância estudar o processo histórico-geológico, estabelecendo leis ou tendências da evolução do planeta, no tocante a todas as suas esferas materiais. O conhecimento resultante dessa singular abordagem da natureza possibilita melhor visão dos recursos naturais disponíveis, das características subjacentes dos espaço superficial ocupado pelo ser humano, bem como uma melhor compreensão do momento geológico atual, fornecendo uma nova concepção de equilíbrio ambiental (1995: 336).

Direcionando mais ainda a discussão para os objetivos específicos do presente estudo, encontramos, também em Amaral (1981), uma caracterização de *ambiente terrestre sob o ponto de vista geológico* e a sua relação com o ensino de G.I.:

Um dos grandes e emergentes problemas contemporâneos é o do chamado equilíbrio da natureza e, até bem recentemente, a comunidade geológica tem ignorado o tipo de contribuição que a Geologia pode dar sobre o assunto. O ambiente, quando considerado nas escalas geológicas espaciais e temporais, permite uma nova percepção da natureza, de suas transformações e de seus

mecanismos de equilíbrio. A evolução geológica, a evolução biológica, as relações entre ambas, podem ser encaradas como muito mais do que um conjunto de conhecimentos sobre o passado terrestre e servir como uma das chaves fundamentais para a interpretação das possibilidades de manutenção da vida e, especialmente, da sobrevivência da espécie humana. Tal questão não pode ser esquecida pela G.I., que precisa ter seu conteúdo estruturado de maneira a desenvolvê-lo segundo a perspectiva geológica de ambiente (Amaral, 1981: 49).

Recorrendo novamente ao mesmo autor em foco, encontramos mais dois subsídios importantes nesse sentido, quando ele caracteriza a noosfera como o ambiente humanizado e o ser humano como agente geológico. Lembrando que os fenômenos da noosfera foram incluídos no universo estudado pela Geologia e considerando que ao se entender o ser humano como agente geológico resgata-se sua condição de ser natural, podemos extrair desse aparente paradoxo elementos valiosos para se configurar a concepção de ambiente em Geologia e, por conseguinte, o papel e as características que o ensino de G.I. deve assumir (1995: 349-353).

Segundo Cunha (1995), a G.I. no ensino superior destina-se a diferentes formações profissionais, tais como a de geólogos, biólogos, químicos, engenheiros, professores de Ciências e de Geografia. Conforme foi mostrado, além dos aspectos comuns preconizados para toda e qualquer situação de ensino de G.I., é necessário atender às especificidade de cada formação profissional. Se focalizarmos a atenção na Licenciatura em Ciências, depararemos com o desafio de contribuir para preparar o professor de maneira a habilitá-lo a desenvolver a visão geológica de ambiente quando for lidar com seus alunos de Ciências no ensino fundamental. Ou seja, há no horizonte desse futuro profissional diversos desafios específicos, entre eles: aprender Geologia para ensinar, mas não especificamente Geologia, e sim um conteúdo programático mais abrangente onde o conteúdo geológico deve se integrar para contribuir com objetivos mais amplos; aprender a ajustar o conteúdo geológico para um público com características psico-sócio-cognitivas peculiares, em que o domínio das abstrações espaço-temporais ainda tende a ser limitado, portanto em nítida assintonia com alguns traços do conhecimento geológico.

Diante de todos esses desafios, especificidades e dificuldades, passa a ser fundamental a escolha da linha de conteúdo programático mais adequada a cada curso, tendo em vista, também, que cada uma expressa diferentes concepções de Geologia e, em decorrência, diferentes concepções geológicas de ambiente.

II- 2. 2 Linhas de Conteúdo e Concepção de Ambiente da Geologia Introdutória no Ensino Superior

A questão da G.I. desperta interesse nos E.U.A. desde a década de 60 e parece ter sido nesse país a origem da designação Geologia Introdutória. Naquela década, o Council on Educations in the Geological Sciences (CEGS) realizou quatro estudos nesse campo, que resultaram em publicações correspondentes. Em uma delas, Dennison (1972) propõe trinta opções programáticas diferentes para a G.I.. Rhodes et. al. (1972), por sua vez, indicam que, no ano de 1971, havia cinquenta tipos bastante diferenciados de cursos de G.I. nas universidades norte-americanas. Todavia, esses autores recomendavam precaução nessa diversificação, alertando que ela não poderia ser aleatória, mas deveria obedecer a diversos critérios, tais como: manter sintonia com o currículo como um todo; levar em consideração a utilização profissional que o estudante faria da geologia; respeitar a lógica própria e as características específicas do conhecimento geológico. Entretanto, Zenger (1972) revela que, no final da década de 60, cerca de 30% das faculdades e universidades norte-americanas já haviam adotado enfoques interdisciplinares nos programas de G.I..

No Brasil, até a década de 60, a G.I. parecia inspirar-se fundamentalmente no compêndio Geologia Geral, de V. Leinz e S.E. Amaral, cuja primeira edição fora lançada em 1962. No final da referida década e, particularmente na seguinte, com a chegada da versão traduzida e adaptada do ESCP⁵ começaram as experiências renovadoras no ensino superior de G.I., principalmente no estado de São Paulo. Estas experiências carregavam, a meu ver, tal como o ESCP, duas principais peculiaridades: substituir os enfoques geológicos clássicos pelo enfoque das Geociências, em que as ciências da Terra eram tratadas de forma interdisciplinar; trabalhar as atividades práticas de forma integrada com a teoria.

O interesse sistemático sobre a questão da G.I., no Brasil, teve início apenas em 1973⁶, com a apresentação e publicação de estudos que acompanhavam as experiências inovadoras então realizadas, particularmente no Instituto de Geociências da UFBA e no Instituto de Geociências da USP⁷. A reflexão crítica sobre os enfoques programáticos em G.I. foi inaugurada por Amaral e Negrão, em 1981, que, baseados no estudo de 30 obras didáticas nacionais e estrangeiras, questionam (...) *a validade de se estruturar programática e metodologicamente as disciplinas de Geologia Introdutória com base nas obras didáticas correspondentes, disponíveis no mercado.* Concluem que nenhuma delas, incluindo as referidas Geologia Geral de V. Leinz e S. E. do Amaral

e ESCP, (...) *representa uma alternativa adequada para servir de centro para um curso de Geologia Introdutória na realidade brasileira* (1981: 235).

A análise das obras se baseou nos seguintes critérios: crescente tendência à interdisciplinaridade dos cursos de G.I.; cursos modulados permitindo variedade de opção; cursos baseados em laboratórios auto-instrucionais; ênfase no processo científico; importância de uma metodologia do ensino adequada ao conteúdo; conteúdo adequado à realidade geológica brasileira; conteúdo, estrutura e linguagem adequados ao estudante típico de Geologia Introdutória no Brasil.

Naquele mesmo ano, Amaral conclui sua dissertação de mestrado⁸, em que trata do conteúdo e o enfoque dos livros de Geologia Introdutória, abrangendo quarenta obras nacionais e estrangeiras. Baseado nas características de conteúdo, enfoque e nos títulos das obras, configurou a existência de cinco linhas de conteúdo básicas: Geologia, Geologia Geral, Geologia Física, Geociências e Geoambiental. Concluiu também pela existência de algumas obras (20% do total) com características emergentes que não permitiam ou dificultavam sua inclusão nas cinco linhas de conteúdo reconhecidas, bem como não chegavam a constituir um padrão que permitisse definir uma nova linha. Para o estudo das obras, baseou-se em quatro categorias de análise: objeto de estudo da Geologia; metodologia da investigação geológica; aplicação da Geologia; história da Geologia.

Em 1984, a Área de Educação Aplicada ao Ensino (AEAG), do IG/UNICAMP, e atualmente denominado Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino (DGAE), conclui um estudo mais completo sobre o ensino de Geologia Introdutória, abrangendo o perfil do aluno e o perfil dos professores típicos das disciplinas dessa área, no ensino superior brasileiro, além de retomar a vertente das obras didáticas e respectivas linhas de conteúdo. Os resultados dessas pesquisas foram apresentados no *XXXIII Congresso Brasileiro de Geologia*, daquele mesmo ano, em dois trabalhos: Figueirôa et. al. (1984) e Amaral (1984). Destacarei, a seguir, algumas de suas principais conclusões, que mais interessam ao presente estudo.

Figueirôa et. al. (1984), classificaram os estudantes pesquisados em três sub-grupos: alunos de Cursos de Geologia; alunos de Licenciaturas em Ciências; alunos de outros Cursos. Constataram que a grande maioria nunca havia anteriormente cursado disciplinas de Geologia e, embora cerca de 2/3 do conjunto não trabalhassem, no âmbito dos alunos de Licenciatura de Ciências ocorria o oposto: aproximadamente 2/3 trabalhavam cerca de 20 horas semanais. Tal como os estudantes dos demais sub-grupos, os alunos de Licenciatura em Ciências manifestaram satisfação com a escolha profissional que estavam fazendo. Quanto ao perfil cognitivo, aferido tanto em termos de conteúdo

geológico, quanto de conteúdos considerados pré-requisitos para a aprendizagem em G.I., os resultados menos preocupantes foram apresentados pelos alunos dos Cursos de Geologia e os piores índices se manifestaram nos alunos de Licenciaturas em Ciências. A grande maioria (entre 71% e 90%) destes obteve nota inferior a cinco nos conteúdos de pré-requisito; a quase totalidade (entre 91% e 100%) situou-se nas faixas abaixo de cinco, no que se referia aos conteúdos geológicos; e a grande maioria mostrou-se incapaz de analisar e interpretar cientificamente um texto (Figueirôa et. al., 1984: 5.211- 5.216).

Amaral (1984), assim sintetiza os resultados da referida pesquisa junto aos alunos de G.I., tomando em conjunto todas as características mensuradas: (...) *os estudantes de Geologia apresentaram um desempenho médio satisfatório; os estudantes de Outros Cursos apareceram com um desempenho moderadamente insatisfatório; nos estudantes de Licenciaturas em Ciências o desempenho observado foi bastante insatisfatório* (Amaral, 1984: 5.218).

No mesmo trabalho, Amaral sintetiza os resultados relativos ao perfil do professor de G.I. no país, do qual destaco alguns traços:

(...) em instituições que ministram G.I. nos Cursos de Geologia, são quase todos geólogos e recém formados; (...) a maioria dos professores de G.I., em instituições que não oferecem Curso de Geologia, não é geólogo.

O conjunto dos professores de G.I. não possui uma visão clara do papel curricular de sua disciplina. Adotam como modelo programático o livro de Geologia Geral de Leinz e Amaral e como modelo metodológico o ensino discursivo-demonstrativo.

Desenvolvem uma noção de Ciência Geológica equivalente a um conjunto cristalizado e ahistórico de conhecimentos, sendo esta postura mais acentuada nos não geólogos, por motivos auto evidentes (...).

Apresentam deficiências localizadas e profundas em sua formação: os geólogos em geral desconhecem os rudimentos psicopedagógicos; os não geólogos costumam apresentar precária formação geológica. O problema se acentua se considerarmos que a psicopedagogia dominada pelo não-geólogo é excessivamente tradicional e o conhecimento de Geologia dos geólogos é mais voltado para detalhes e para procedimentos técnicos, faltando-lhes comumente uma visão mais acurada da geologia como ciência (Amaral, 1984: 5.219).

Tais resultados são evidentemente pouco animadores, ainda que se refiram a quase duas décadas atrás, principalmente no que diz respeito aos Cursos de Licenciatura em Ciências. Tornam

ainda mais relevante a questão das opções programáticas em G.I. e dos critérios a serem levados em conta na escolha delas. Por essa razão, será dado destaque, a seguir, a algumas outras conclusões do referido estudo realizados pela AEAG e também aquelas relatadas no referido texto de Amaral de 1984.

Foram estudadas pelo grupo do AEAG 67 obras didáticas de G.I., nacionais e estrangeiras, produzidas desde o início do século. A pesquisa representou uma continuidade do estudo de Amaral, 1981, mas ampliou o referencial teórico, procurando caracterizar as obras, também sob os prismas da concepção de Geologia veiculada e da concepção de ensino explícita ou implícita, além da estrutura programática.

Esse estudo configurou quatro grandes linhas de conteúdo: Geologia, Geologia Física, Geologia Ambiental e Geociências. As principais diferenças em relação ao estudo anterior foram: incorporação da linha Geologia Geral à linha Geologia Física, considerando que as diferenças mútuas eram pouco relevantes; incorporação de todas as obras polêmicas em alguma das quatro grandes linhas; modificação da denominação Geoambiental para Geologia Ambiental, a partir da radicalização da diferença entre Geologia e Geociências. Tal "simplificação", entretanto, trouxe como decorrência a necessidade de abrir a possibilidade para uma quinta linha, a Geociências Ambiental, que não chegou a ser oficialmente assumida nas conclusões do estudo.

A suposta simplificação desse estudo mais recente, na verdade, advém de um refinamento do escopo teórico adotado, que permitiu aprofundar melhor o significado dos tópicos de conteúdos presentes nas obras e da organização temática a que foram submetidos, de maneira a explicitar a concepção de Geologia aí presente. Além disso, as obras não foram pré-classificadas a partir dos seus títulos (como ocorrera no estudo de 1981), mas sim incluídas, a *posteriori* da análise, em agrupamentos (linhas de conteúdo), que sintetizaram suas características à luz do referencial teórico adotado.

Tendo em vista os objetivos desta pesquisa, ressaltarei as características de cada linha de conteúdo que melhor permitam caracterizar a concepção geológica de ambiente em cada uma delas. Para tanto, recorrerei a ambos os estudos mencionados, conforme seus resultados sejam mais úteis a essa finalidade.

II- 2. 2. 1 Linha de Conteúdo: Geologia

Segundo Amaral, essa linha (...) *tende a apresentar a Ciência Geológica como uma somatória de dois campos de estudo independentes: o físico e o histórico. Nas obras da “corrente americana” isto fica perfeitamente caracterizado na estrutura temática, geralmente subdividida em duas principais Unidades que expressam os referidos campos, em que geologia física antecede a histórica. Na “corrente européia” a estrutura básica mencionada não aparece bem definida, isto porque a geologia física costuma ceder espaço para temas mineralógicos, cristalográficos e petrológicos, o mesmo ocorrendo, mas de forma mais pronunciada, com a geologia histórica, que tende a se reduzir a um ou mais capítulos no final da obra e, muitas vezes, sequer destacados como Unidades independentes* (1984: 5.220).

Além disso, dentre todas as linhas, é a que mais enfatiza as chamadas esferas geológicas temporais (Eras, Períodos, etc.), tanto no que se refere à história física como a biológica do planeta. No tocante às esferas materiais, enfatiza predominantemente a litosfera, tratando as demais principalmente como agentes geológicos ou, então, conferindo-lhes importância apenas no plano da geologia histórica e, particularmente, à biosfera, no que se refere à evolução da vida. No tocante às aplicações da Geologia, a ênfase é pequena no conjunto da obra e, ainda assim, bem mais nos aspectos relacionados à geologia econômica do que à geologia ambiental (Amaral, 1981: 187).

II- 2. 2. 2 Linha de Conteúdo: Geologia Física

Segundo Amaral, essa linha de conteúdo (...) *tal como o próprio nome já o diz, limita-se, a nível dos capítulos, a tratar fundamentalmente de temas das geodinâmicas externa e interna (com ênfase na crosta terrestre), vistos de uma perspectiva que não inclui o aspecto histórico geológico, salvo a nível de alguns tópicos internos de menor importância. Comparando-se com a linha anterior, trata em maior detalhe e profundidade dos temas físicos da Geologia, que ocupam praticamente todo o espaço da obra, não se detendo mais especificamente nos temas mineralógicos e petrológicos, nem nos aspectos referentes ao passado da Terra* (1984: 5.220).

Além disso, dentre todas as linhas é a que mais enfatiza as esferas materiais do interior da Terra, além da litosfera; e, afora a linha Geologia Ambiental, é a que mais enfatiza os aspectos relativos às aplicações da Geologia, com destaque equivalente para aspectos da geologia econômica e da geologia ambiental (1981:188).

É importante relembrar que no estudo mais recente (1984), a antiga linha Geologia Geral foi considerada como uma nuance radical da Geologia Física e, portanto, foi nela incorporada.

II- 2. 2. 3 Linha de Conteúdo: Geociências

Segundo o mesmo autor, essa linha (...) *caracteriza-se distintivamente pela ênfase também aos fenômenos da atmosfera e hidrosfera (além da litosfera), vistos sob o ângulo interno de cada uma delas. Caracteriza-se também pela inclusão de temas astronômicos senso estrito. Preocupa-se ainda com a interação entre os processos terrestres (...). Como decorrência disso tudo, a geologia física tem sua importância diminuída, ficando em situação de igualdade com as demais Ciências da Terra. (...) Algumas obras incluem também a geologia histórica, geralmente no final da sequência temática. Este aspecto poderia ser tomado como critério de subdivisão da Geociências nas sub-correntes física e histórica. Além disso, uma poucas obras conferem prioridade ao enfoque ambiental no tratamento dos seus diversos temas, vindo a constituir uma espécie de interface com a linha de Geologia Ambiental (1984: 5.220).*

Cabe acrescentar que, além de conferir destaque à Terra como um todo, essa é a linha que mais enfatiza os materiais e fenômenos do espaço extraterrestre. No tocante às aplicações da Geologia, enfatiza mais os aspectos da geologia ambiental do que da geologia econômica, ao contrário das linhas anteriores (1981:189).

II- 2. 2. 4 Linha de Conteúdo: Geologia Ambiental

Ainda conforme Amaral, esta linha (...) *caracteriza-se pela ênfase em um ou mais dos seguintes aspectos: ação do homem sobre a natureza; efeitos dos fenômenos geológicos sobre o homem; aplicação do conhecimento geológico para uso e controle da natureza. Algumas obras utilizam estes aspectos como critério básico de sua organização temática, outras misturam-nos, sem entretanto deixar de tratá-los. A maioria das obras desta linha não confere maior importância aos conceitos geológicos básicos (1984: 5.220).*

Destaque-se ainda que, entre as esferas materiais, destina maior interesse à litosfera e à hidrosfera. Além disso, mesmo em uma escala bem menor do que as duas esferas citadas, atribui maior ênfase à atmosfera e biosfera que as demais linhas de conteúdo. Em contrapartida, situa-se entre as que conferem menor ênfase à Terra como um todo e ao espaço extraterrestre. No que se refere aos aspectos ambientais propriamente ditos, além de lhes conferir uma ênfase muito maior

que todas as demais linhas o fazem, destina maior importância à geologia ambiental do que à geologia econômica (Amaral, 1981: 189).

II- 2. 2. 5 Aspectos Complementares Relativos às Linhas de Conteúdo

O autor que vem sendo tomado como referência para essa caracterização das linhas de conteúdo em G.I., ainda aponta importantes aspectos complementares:

Nas obras das linhas de Geologia e Geologia Física geralmente a geologia é explicitamente reconhecida como ciência histórica. Esta afirmação inicial é quase sempre reforçada pela inclusão de um capítulo de caráter predominantemente metodológico, onde são tratados aspectos relativos ao tempo geológico (...). Tal fato se repete nas obras de Geociências somente quando elas também incluem o aspecto histórico. (...) Salvo o que foi mencionado, é raro encontrar-se no conjunto das obras, em qualquer escala da estrutura temática, outras menções à metodologia da investigação geológica (Amaral, 1984: 5.221).

Para os pesquisadores da AEAG, tais linhas de conteúdo, com as respectivas características, configuravam um quadro insatisfatório, até mesmo diante das perspectivas abertas pelas inovações introduzidas pela Geociências e pela Geologia Ambiental.

A obra *Geologia Geral*, de Leinz e Amaral, passou a representar o mais explícito exemplo de inadequação e obsolescência em termos de linha programática em G.I., em função de sua visão estrita e incompleta da Geologia e de seu distanciamento de qualquer perspectiva de interdisciplinaridade. O ESCP, tomado pelos especialistas em G.I. como inequívoco inspirador e suporte das experiências inovadoras nesse campo, nas décadas de 70 e 80, em nosso país, foi questionado em função do fato de haver sofrido novas adaptações em todas as realidades a que foi aplicado. Muitas dessas adaptações desfizeram em parte a linha de Geociências a que pertencia, encaminhando-a parcialmente para a linha de Geologia, o que denunciava uma certa insatisfação com os novos rumos programáticos por ele propostos. Todavia, levantaram dúvidas acerca do real teor que essa linha de caráter híbrido deveria adquirir, demandando estudos e reflexões sobre a teoria do conhecimento geológico.

Na verdade, todas as linhas de conteúdo, por razões diversas, também sofreram objeções, conforme poderemos depreender das considerações que se seguem:

O estudo das linhas de conteúdo de G.I. realizado através dos livros-texto permitiu aprofundar as restrições que se fazia às opções programáticas existentes. A linha Geologia, embora

incluindo os aspectos físico e histórico da ciência geológica, não os trata de maneira a deixar clara a perspectiva histórico-geológica, nem a hierarquia entre ambos os aspectos. A linha Geologia Física agrava as deficiências apontadas, na medida em que praticamente omite o aspecto histórico da Geologia. A Geologia Ambiental ignora o objeto científico da Geologia e detém-se fundamentalmente no âmbito da aplicação do conhecimento geológico. A Geociências trata os temas sob ângulos que não traduzem corretamente a perspectiva geológica de abordagem da natureza. Todas as linhas não conferem maior ênfase ao chamado pensamento geológico ou à maneira geológica de investigar a natureza. Com a óbvia exceção da Geologia Ambiental, não conseguem também articular com precisão os aspectos aplicados da Geologia com seu aspecto de ciência básica. Com exceção da Geociências, não conseguem apresentar uma visão articulada e integrada da natureza (Amaral, 1984: 522-523).

Após enunciar tais objeções, o autor aponta possíveis encaminhamentos para superá-las:

As deficiências apontadas nas opções programáticas disponíveis tem de ser consideradas à luz de outros componentes do sistema: as características do corpo discente e do corpo docente, o papel curricular da G.I. no Brasil, etc. (...) Uma avaliação inicial deste conjunto de fatores relativos ao ensino de G.I. mostra que talvez o caminho mais seguro para as reformulações seja aquele que comece pela renovação dos modelos de conteúdo. Novas propostas metodológicas de ensino e novos recursos didáticos não podem nascer ao acaso, mas devem representar a efetiva concretização das novas opções programáticas. E, guardando-se coerência com a trajetória histórica delineada, os novos modelos de conteúdo devem procurar prioritariamente a reabilitação da Geologia como ciência no ensino da Geologia Introdutória (Amaral, 1984: 5.223).

Esses estudos e reflexões sobre a questão do ensino da G.I., de um lado, mostraram a realidade dos caminhos então trilhados pelas respectivas disciplinas nas décadas de 60, 70 e início de 80 e, de outro, os novos horizontes que então já se descortinavam. Fica, assim, mais fácil entender os rumos que a comunidade geológica passou a propor a partir da década de 80, inclusive em termos de currículos oficiais.

Tomando como base o que foi apresentado a partir do item II- 2. 1 deste Capítulo, pode-se extrair sinteticamente algumas das características preconizadas para a G.I.. Primeiramente, ressalta-se a idéia de reabilitação da Geologia enquanto ciência, o que significa expressar seu sentido de ciência histórica da natureza, colocando em relevo o processo histórico-geológico e o método histórico de investigação geológica. Assim sendo, embora o objeto de investigação principal da

geologia seja a litosfera, seu objeto de estudo é o passado da Terra como um todo, ou seja, todas as suas esferas materiais. Para que se processe este estudo, é necessário conhecer a atualidade da dinâmica terrestre, com seus fenômenos em interação e integração plena em todas as escalas espaciais. Isso representa a configuração de um cenário que necessita do concurso inicial das Geociências, para que, cotejando esses conhecimentos do presente com os vestígios do passado representados pelas rochas e minerais e pelos demais indícios também neles encontrados sob variadas formas, possamos desvendar a história geológica de todos os processos e materiais terrestres, em uma perspectiva geológica de espaço e tempo. De posse desses conhecimentos do passado, poderemos compreender melhor o presente geológico e fazer previsões mais fidedignas acerca da dinâmica e equilíbrio ambiental.

Uma segunda diretriz fundamental do reequacionamento programático da G.I. implica em assumir o ser humano como agente geológico e, assim, barrar as tendências de separá-lo da natureza, sustentadas por uma visão antropocêntrica e cientificista do mundo. Não se trata de um agente geológico como tantos, já que estamos diante de um ser bio-social, dotado de cultura, história, memória, ideologia, interesses econômicos *etc.* Não basta, pois, trabalhar uma imagem meramente física e biológica do ambiente, assentada na visão clássica dos ecossistemas, mas é necessário incluir a noosfera, com toda a sua complexidade, em sua interação com as demais esferas materiais terrestres.

A terceira diretriz relaciona-se com a mudança de ponto de vista em relação à natureza, deixando de enxergá-la sob a exclusiva ou predominante ótica utilitarista econômica, em que aparece como um gigantesco acervo de recursos materiais e energéticos. Isso só é possível, de forma profunda e consistente, à medida que as duas primeiras diretrizes são desenvolvidas, o que leva à construção de um outro olhar humano sobre a natureza e um outro olhar do ser humano sobre si próprio no contexto do ambiente terrestre.

Na formação do professor de Ciências, todavia, uma quarta diretriz deve ser incorporada, qual seja, a que envolve a preocupação com o uso profissional dessa concepção. Temos, então, de levar em conta: a idade, a experiência de vida e a capacidade de abstração dos alunos que serão envolvidos na disciplina de Ciências no Ensino Fundamental; o papel do ensino de Ciências nesse nível de escolaridade; o currículo de Ciências vigente e o papel que este reserva à Geologia.

II- 3 Características e Papel do Ambiente no Ensino Fundamental de Ciências

Se formos refletir sobre a contribuição que a disciplina Elementos de Geologia pode dar para a formação da concepção de ambiente do futuro professor de Ciências no ensino fundamental, teremos que ter em mente uma questão básica: para que ensinar Ciências? Esta indagação obviamente está relacionada às metas do ensino de Ciências. No bojo de sua resposta delinea-se a concepção de ambiente a ser impressa no currículo de Ciências.

Nesse sentido, adotarei como pressuposto a seguinte reflexão feita por Amaral, em sua exposição durante Mesa Redonda⁹ que examinava a mesma indagação ora focalizada:

No caso específico de Ciências, não temeria afirmar que os diversos modelos existentes, embora propostos em diferentes momentos históricos, tiveram algo fundamental em comum: situam suas metas no âmbito das questões relacionadas à ciência e ao ambiente. Entretanto, situá-las no mesmo âmbito não significa assimilá-las da mesma forma, enfatizar os mesmos aspectos ou conferir-lhes as mesmas conotações. (...) Podemos, então, admitir que o ambiente e a ciência constituem os dois grandes temas de que trata o ensino de Ciências. As diversas formas de assimilar as questões científicas e ambientais nas metas gerais do ensino de Ciências refletem, na verdade, diferenças nas próprias concepções de ciência e ambiente, assim como na concepção de educação e suas relações com a sociedade (1998: 49-50).

Em reforço e complementação a essas idéias, chamo a atenção para as palavras de Carvalho, em determinado momento de sua exposição, na mesma Mesa Redonda:

As nossas concepções de mundo, de natureza, de ser humano, de conhecimento, de ciência estão em constante transformação. O mesmo podemos dizer sobre nossa concepção de educação, de ensino, de aprendizagem, de aluno e de professor. Consequentemente, a nossa concepção de ensino de ciências está, também, em constante transformação. (...) Nesse sentido, podemos compreender que as nossas respostas à questão "para que ensinar ciências na escola fundamental" são sempre respostas referenciadas historicamente (1998: 30).

II- 3. 1 Modelos de Ensino de Ciências e Concepções de Ambiente

Diante dessas considerações preliminares, ficam compreensíveis as mudanças pelas quais passou o ensino de Ciências nas últimas décadas, particularmente no tocante aos modelos

curriculares oficiais. Se tomarmos como referência o papel desempenhado pelo ambiente nessas diferentes formulações curriculares, ficarão visíveis as diferentes concepções de ambiente nelas presentes, a começar pela visibilidade da idéia de ambiente, ou seja, o quanto está explícita nos diversos modelos. Para essa caracterização, tomarei como referência, de forma bastante resumida, um texto recente em que Amaral (2000) trata da presença da educação ambiental no ensino de Ciências.

No ensino tradicional, que norteou de forma praticamente exclusiva o ensino de Ciências até a década de 60, o ambiente aparecia subentendido nos conceitos e noções estudados, episodicamente explicitado nos correspondentes exemplos enunciados.

No ensino experimental ou da redescoberta, consagrado no *Guia Curricular do Estado de São Paulo*, na década de 70, o ambiente passa a desempenhar o papel de tema unificador formal do conteúdo programático das diferentes séries e pano de fundo dos experimentos propostos como linha básica da metodologia do ensino. Contudo, os dois modelos preservaram a visão antropocêntrica, utilitarista, cientificista e fragmentada do ambiente (o significado atribuído a esses termos, ficará melhor esclarecido no próximo Capítulo, no tópico III- 1. 2). Particularmente a visão fragmentada do ambiente consubstanciava-se na preservação individualizada dos campos de conhecimento das ciências físicas e naturais, isto é, na física, química, biociências e geociências, embora essa fragmentação não fosse explicitada, mas aparecesse dissimulada no interior dos temas unificadores de teor aparentemente ambiental e interdisciplinar.

Nas décadas de 80 e início de 90, o movimento ambientalista em prol da chamada educação ambiental repercute na nova geração de Propostas Curriculares Oficiais dos estados e municípios brasileiros. É o que foi constatado por um estudo da Fundação Carlos Chagas, divulgado em 1996, que identificou duas grandes linhas temáticas preponderantes no conjunto das vinte e uma Propostas analisadas: educação ambiental e educação em saúde. Essa disseminação também foi acompanhada por algumas mudanças qualitativas em prol da interdisciplinaridade interna às ciências físicas e naturais e de uma visão menos antropocêntrica do ambiente, em que se procurou resgatar o caráter bio-social do ser humano.

Particularmente a *Proposta Curricular Para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde*, do Estado de São Paulo, oficializada em 1988 (Anexo), adotou o ambiente como tema central gerador e articulador do conteúdo programático e a interdisciplinaridade interna e externa às ciências físicas e naturais como uma de suas principais diretrizes, obedecendo à seguinte configuração geral:

(...) Assim é que, ao longo das séries, aparece o tema geral Ambiente, subdividido em: Os componentes e fenômenos e Interações. Para garantir a abordagem interdisciplinar, buscou-se trabalhar os conteúdos, dentro desse tema geral, sob os diferentes aspectos biológicos, físicos, químicos, geológicos, tecnológicos e sócio-culturais (1988: 22).

Na segunda metade da década de 90, com o advento dos *Parâmetros Curriculares Nacionais*, consolida-se o enfoque ambientalista no ensino fundamental, seja com a inclusão do Meio Ambiente como um dos temas transversais a serem explorados por todos os componentes curriculares, seja pela inserção do tema Ambiente como um dos quatro blocos de conteúdo organizadores do currículo de Ciências.

II- 3. 2 Finalidades Contemporâneas Para o Ensino de Ciências

Nos Capítulos 3, 4 e 5, quando tratarei das diferentes etapas de minha trajetória profissional, serão apresentadas, de forma mais detalhada, as concepções de ambiente preponderantes nos momentos históricos mencionados, associadas aos respectivos modelos de ensino. Procedo assim em virtude de fazerem parte do meu *saber* na época, tendo em vista a busca de suas relações com o *fazer* pedagógico, construído no exercício de professora de Elementos de Geologia, no Curso de Licenciatura em Ciências.

Por ora, é pertinente destacar apenas o pensamento contemporâneo de alguns especialistas brasileiros em ensino de Ciências, fruto de suas pesquisas e reflexões acerca de qual papel o ambiente deve representar no âmbito desse componente curricular. A exploração deste aspecto tem em vista as relações que pretendo estabelecer desse papel com as contribuições que a concepção geológica de ambiente pode fornecer à formação do professor de Ciências.

Escolhi como fonte de idéias para essa discussão as Atas da já mencionada Mesa Redonda, por considerar que seus participantes são representativos de diferentes correntes de opinião atual a respeito da questão em foco, e porque, evidentemente, o papel a ser desempenhado pelo ambiente no ensino de Ciências depende do que pensamos ser a finalidade deste no nível fundamental.

Para Palma Filho:

(...) em um contexto de desenvolvimento de cidadania plena em um mundo que se notabiliza pelo domínio da ordem técnico-científica, acreditamos que a primeira finalidade do ensino de ciências nas escolas é fornecer elementos para que o ser humano possa compreender melhor o mundo em que vive (1998: 15).

Mais adiante, o mesmo autor fornece maiores esclarecimentos acerca do olhar que deve ser cultivado em relação à ordem tecno-científica, propondo o afastamento do raciocínio maniqueísta relativo à ciência e tecnologia, caracterizado pela *tecnofobia*, ou pelo seu oposto a *tecnolatria*. Para tanto, (...) *é necessário olhar o conhecimento científico como sendo aquele que resulta de um vasto empreendimento social, não linear e condicionado pelos elementos históricos, culturais e sócio-econômicos de um determinado momento histórico da humanidade. (...) é preciso ter em mente que o estudante ao concluir a educação básica deve ter tido a oportunidade de adquirir compreensão adequada dos procedimentos que integram o processo científico, bem como refletir de modo crítico sobre a realidade em que vive* (1998: 16).

Em síntese, o autor focaliza sua prioridade sobre a ciência e a tecnologia, que devem ser exploradas principalmente como instituições e como metodologia de raciocínio, tendo em vista a formação de um cidadão capaz de refletir criticamente sobre a realidade que o cerca. Nestes termos, o ambiente não se coloca como personagem central do processo, mas como elemento de fundo e beneficiário da visão crítica a respeito da realidade.

Para Sicca, também participante da Mesa, inicialmente a questão se coloca de forma bastante similar, ao afirmar:

Devemos continuar concebendo que o ensino de Ciências deve desenvolver o processo de reflexão do aluno, a transmissão do conhecimento científico de modo a possibilitar ao aluno uma visão mais global da realidade em sua múltiplas determinações (1998: 25).

Em outro trecho do mesmo texto, a autora esclarece melhor seu ponto de vista: (...) *concebo que o ensino de Ciências deve consolidar a tendência das Propostas Curriculares da década de oitenta e aprofundada nos diferentes processos de implementação das mesmas, na perspectiva de que o ensino de Ciências promova a formação de cidadãos críticos que lutem pelos direitos humanos fundamentais, pela preservação do ambiente, por melhores condições de vida para a população* (Sicca, 1998: 24-25).

Com estas considerações fica mais claro o que tal autora entende por cidadão crítico e sua atuação social, abrangendo inclusive a preservação do ambiente. Todavia, para Sicca, o ambiente, visualizado enquanto natureza, representa no ensino de Ciências mais do que um pano de fundo curricular, conforme podemos depreender desta declaração:

Concebendo que todo conhecimento científico da natureza é conhecimento da sociedade e vice-versa, devemos assumir que o ensino de Ciências deve contribuir para que o aluno proceda a

uma leitura da natureza apoiada no conhecimento científico ao mesmo tempo em que possa perceber as relações sociais, perceber o caráter construído e histórico das relações de poder definidas por diferentes e diversos eixos (1998: 25).

Em complemento a essa formulação, mais adiante em seu texto, a autora esclarece melhor a relação natureza-sociedade e o papel do conhecimento científico nesse contexto:

Sendo assim, entendo que este ensino deve, além de estar voltado para o domínio do conhecimento científico, estar voltado para valores e habilidades científico-tecnológicas, possibilitar assim que os alunos (...) percebam que o uso das descobertas científicas e a aplicação da ciência cada vez mais tem sido a principal causa e condição de domínio do homem sobre a natureza e sobre os outros homens (p.26).

Outro componente da Mesa em questão toma como referência para suas reflexões o projeto de sociedade que se pretende construir. Apropriando-se de Saviani (1985) como fonte de inspiração, Carvalho (1998) propõe os seguintes objetivos gerais da educação brasileira, como norteadores do ensino de Ciências: educação para a subsistência, para a libertação, para a comunicação e para a transformação.

No tocante à educação para a subsistência, o autor inclui entre outras coisas, a necessidade de ir além da sobrevivência da espécie humana, incluindo a preocupação com a manutenção de todas as formas de expressão de vida do planeta, o que exige proporcionar aos estudantes (...) *a compreensão do meio natural o qual o homem está integrado e condicionado*. Inclui, também, no âmbito da subsistência, (...) *a compreensão do corpo humano não somente como herança biológica, mas como um corpo que reflete condições culturais, sociais e emocionais (...)*. Acrescenta que (...) *significa possibilitar aos nossos alunos a compreensão dos processos e conseqüências de alterações ambientais e do resultado das diferentes experiências de degradação ambiental às quais estivemos sujeitos* (Carvalho, 1998: 33-34).

No que se refere à educação para a libertação, esse autor compara os conhecimentos espontâneos com os científicos, bem como considera a preparação dos alunos para utilizarem esses conceitos, as habilidades e os valores científicos ao tomarem determinadas decisões, como incluir fatores educacionais importantes para o desenvolvimento de uma *postura reflexiva e investigativa* e da *constituição do sujeito autônomo*.

A seguir, comenta a influência que o ensino de Ciências pode ter para ampliar as possibilidades de comunicação entre os indivíduos, além de torná-la crítica e participativa.

Considera que isto poderá ocorrer mediante o domínio dos conhecimentos científicos básicos e a compreensão dos processos de produção da Ciência, incluindo (...) *o caráter temporário e socialmente comprometido deste conhecimento, as relações de influência mútua entre ciência, tecnologia e sociedade* (p.34).

Por último, aborda a perspectiva de educação para a transformação, entendendo 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).

Pelo que foi exposto, pode-se inferir que, para Carvalho, o ensino de Ciências deve tratar tanto do conhecimento científico e tecnológico em si, quanto dos respectivos processos de produção e relação com outras formas de conhecimento, tendo em vista uma melhor compreensão da relação homem–ambiente e das próprias relações humanas, que visam sua transformação.

O último participante da Mesa em destaque, Amaral, considera que o ensino de Ciências, respeitada suas especificidades, deve participar da consecução das finalidades gerais da educação fundamental, relativamente consensuais no momento contemporâneo e assim as expressa: (...) *formação do cidadão crítico e autônomo, capaz de compreender o mundo em que vive e apto a escolher seus próprios caminhos, ora adaptando-se, ora transformando a realidade*. (...) Acrescenta que o consenso começa a se diluir quando passa a caracterizar: (...) *o que é cidadão crítico, no que consiste a autonomia, como se traduz a compreensão do mundo e em que medida as pessoas devem se adaptar ou transformar a realidade* (1998:49).

Em seguida, Amaral, considerando que os dois grandes temas do ensino de Ciências sempre foram a Ciência e o Ambiente, embora assimilados de forma diversa nos diferentes modelos de ensino, assim se posiciona:

Gostaria de propor aqui uma particular forma de conceber a incorporação desses dois grandes temas e que poderia ser traduzida sucintamente em duas metas gerais para o ensino de Ciências: contribuir para revelar plenamente o ambiente e desvelar sinceramente a Ciência (1998:50).

Considerando que as perspectivas de *revelação plena e desvelamento sincero* podem adquirir diferentes conotações, esclarece a seguir alguns elementos do significado que atribui a ambos, dos quais destacaremos aqueles que julgamos mais pertinentes aos objetivos da fundamentação teórica da presente pesquisa:

- *deve ser desenvolvida uma imagem realista e crítica da ciência, em que a mesma deve ser apresentada como uma atividade humana, com suas possibilidades, limites e crises. (...)*
- *deve ser adotada uma ênfase ambiental explícita, que se dissemine de forma preponderante e abrangente pelos conteúdos e atividades, configurando um enfoque curricular em que o ambiente funcione como grande tema gerador e unificador programático e metodológico. (...)*
- *deve ser procurada uma interdisciplinaridade autêntica entre as diversas áreas do conhecimento pertencentes ao domínio das ciências humanas e sociais sempre que a perspectiva ambiental assim o propiciar (Amaral, 1998: 50-51).*

Embora com diferentes ênfases e enfoques, os quatro especialistas citados convergem para a idéia de que a contribuição da ciência para o ensino de Ciências não consiste apenas em fornecer noções e conceitos e uma peculiar forma de raciocínio, mas ela própria, como processo e instituição, deve se constituir em um tema a ser explorado. Outro ponto de convergência é que o conhecimento científico constitui um instrumento de extrema valia para a explicação e controle da natureza. Finalmente, há o consenso em torno da idéia de contribuir para a formação do cidadão crítico, o que implica, entre outras coisas, compreender as relações ser humano-ambiente, sob uma ótica menos antropocêntrica e que envolva as múltiplas determinações da crise ambiental.

II- 3. 3 Concepção de Ambiente Para o Ensino de Ciências na Atualidade

Todavia, não será qualquer concepção de ambiente, embutida na estrutura curricular, que permitirá alcançar as metas enunciadas nos tópicos antecedentes. Conforme proposição de Amaral, no mesmo texto anteriormente abordado: (...) *o mundo deve ser tratado como algo em permanente e total transformação, em que suas partes se encontram em interação nas diversas escalas de espaço e tempo, constituindo um todo integrado e em equilíbrio dinâmico passível de ruptura. O ser humano, nesse cenário, embora dotado de características especiais de ser bio-social e movido por interesses ideológicos, deverá ser visto como parte integrante do sistema terrestre, evitando-se a usual e exagerada perspectiva antropocêntrica (1998: 50-51).*

Em outro trabalho do mesmo autor, ele tece mais considerações a respeito dessa concepção ambiental:

A idéia de ambiente apropriada engloba todos os seres vivos, toda matéria inanimada em seus diferentes estados físicos, os diversos tipos e formas de energia, as transformações naturais e

artificiais da matéria e energia e as interações entre os componentes e fenômenos do planeta (...) em interação no tempo geológico e na atualidade (Amaral, 1995: 362).

A maneira como se desenrola programática e metodologicamente tal visão de ambiente também é preocupação do autor:

Na condição de tema gerador, o ambiente fornece os diferentes tipos de assuntos que devem servir de ponto de partida para os progressivos estudos dos fenômenos e elaboração dos respectivos conceitos por parte dos alunos. Na condição de tema unificador, possibilita o estabelecimento das mais diversificadas relações entre os fenômenos e os conceitos, levando a sucessivas construções e reconstruções da noção de ambiente, durante todo o desenrolar do 1º grau; noções estas cada vez mais abrangentes e complexas, sempre caracterizadas por uma visão integrada da natureza e das suas interações com o ser humano (1995: 362).

Assim sendo, no ensino fundamental, (...) a noção de ambiente não pode ser apresentada como algo pronto e acabado, nem se pode pretender que venha a ser concebida num momento específico do desenvolvimento curricular. Pelo contrário, a noção de ambiente deve ser progressivamente construída ao longo das oito séries, sendo permanentemente reelaborada e ampliada a partir das diversas interpretações que se der aos fenômenos estudados. Esta diversidade de interpretações, por sua vez deverá ser fruto, em cada realidade escolar, do desenvolvimento psico-cognitivo, social e cultural do aluno, que condiciona o seu domínio das noções de espaço, tempo e causalidade (1995: 362).

O autor em foco ainda apresenta várias recomendações relativas a essa abordagem do ambiente como tema gerador e unificador. Considera que os conhecimentos prévios dos estudantes, as suas experiências vivenciais anteriores e sua realidade cotidiana devem ser tomados como ponto de partida do processo ensino-aprendizagem. Nesse encaminhamento, a teoria e a prática devem ser articuladas de tal maneira que (...) os estudos realizados pelos alunos partam da exploração das manifestações naturais dos seres e fenômenos, recorrendo-se aos experimentos de laboratórios e ao conhecimento científico sistematizado preferencialmente para aprofundar a compreensão dessa realidade (Amaral, 1998:51).

Os conceitos devem ser tratados como algo provisório, em permanente construção por parte do aluno, sendo elaborados como sucessivos desdobramentos de suas relações com os fenômenos e componentes do ambiente.

Conforme poderemos depreender dos trechos selecionados a seguir, essas idéias encontram bastante ressonância no pensamento de Carvalho, a respeito de que concepção de ambiente o ensino de Ciências deve adotar. Inicialmente critica os encaminhamentos usuais:

É interessante observarmos que, tradicionalmente, a escola já vem ao longo do tempo tratando de vários aspectos relacionados com os elementos da natureza. (...) No entanto, é também interessante observarmos que, de maneira geral, a nossa abordagem em relação à natureza é bastante descritiva e com o objetivo imediato de classificação dos seus diferentes elementos. Os componentes da natureza são, muitas vezes, apresentados de forma isolada, sem considerar as relações que se estabelecem entre eles. Os processos ecológicos de transformação e manutenção da própria natureza são na maioria das vezes desconsiderados (1998: 36-37).

Em seguida propõe um equacionamento da problemática apontada:

(...) Nesse sentido, a abordagem ecológico-evolutiva seria a que mais se adequaria ao tratamento da natureza nos diferentes níveis de ensino. A abordagem ecológica traz para o tratamento da natureza uma dimensão espacial, inclui os aspectos físicos, químicos e geológicos, além dos biológicos, e enfatiza a interação dos diferentes componentes entre si. O aspecto evolutivo tem a vantagem de incorporar o tempo geológico e biológico da Terra. Além disso, essa dimensão evolutiva traz a possibilidade de uma compreensão mais profunda da dinâmica natural, não só do ponto de vista de seu funcionamento mas, principalmente, das causas dos complexos processos interativos presentes no meio natural (1998: 37).

Finalmente, preocupa-se explicitamente com a forma de traduzir tal concepção de ambiente para os diferentes níveis de ensino:

Trabalhar adequadamente essas dimensões, espacial e temporal, nos diversos níveis de ensino, é um desafio a ser enfrentado. O desenvolvimento de pesquisas nessa linha é uma tarefa que poderia trazer grandes contribuições ao trabalho do professor e ao desenvolvimento do ensino das ciências naturais (1998: 37-38).

Carvalho complementa suas reflexões com outras recomendações de características que devem ser incorporadas à concepção de ambiente. Para ele, o tratamento de conhecimentos sobre o meio natural é insuficiente; é fundamental a discussão das complexas relações entre o ser humano e a natureza. Nessa discussão, deve-se evitar o que chama de reducionismo biológico, ou seja, (...) considerar que a relação do homem com a natureza possa ser entendida a partir da relação que outras espécies biológicas mantêm com o meio. (...) Isto porque (...) a espécie humana apresenta

características próprias e as interações das mesmas com a natureza vão muito além da busca de satisfação das necessidades biológicas. A interação do homem com a natureza está mediada por uma série de fatores historicamente determinados e que dependem da forma como as sociedades se organizam, tendo em vista a sobrevivência (Carvalho, 1998: 38).

Com estes comentários o citado autor está obviamente chamando a atenção para o caráter bio-social da condição humana. Em seguida, alerta para o fato que nessa problemática ocorre a contraposição de diferentes interesses ideológicos, sendo que determinados setores sociais poderão querer evitar o desvelamento de certos aspectos da questão ambiental.

O mesmo autor ainda chama a atenção no sentido de que a degradação ambiental não pode ser apresentada sob uma perspectiva fatalista ou determinista, tratando-a como algo natural, pertencente ao destino da humanidade, ou como o preço inevitável a ser pago pelo progresso. Em contrapartida propõe que a questão seja trabalhada como sendo uma escolha da sociedade ou pelo menos de parte dela, servindo a interesses variados, além de que deva ser desenvolvida a idéia de que toda cultura institui um conceito de natureza, o que abriria a possibilidade de modificação futura e relativização dos atuais modelos interpretativos acerca da relação cultura-natureza.

Finalmente, Carvalho alerta para o fato que tratar da questão ambiental implica necessariamente o envolvimento com aspectos éticos e estéticos, além da necessidade de despertar o aluno para participação política, tendo em vista a construção da cidadania em uma sociedade democrática.

II- 4 Categorias de Análise e Indicadores Para o Resgate da Concepção de Ambiente na Disciplina Elementos de Geologia da FAFIPE

Se a essa altura nos reportarmos ao tópico II- 2.2.5 do presente Capítulo, poderemos constatar a convergência bastante evidente entre as quatro diretrizes então enunciadas para o ensino de G.I. no nível superior, derivadas de pesquisas e reflexões levadas a cabo pela comunidade geológica, e as características e papéis atribuídos ao ambiente no ensino de Ciências pelos diferentes autores consultados. Isto constitui uma base bastante sólida para o referencial teórico a ser utilizado na análise comparativa do meu *saber e fazer* pedagógicos ao longo de minha trajetória profissional.

Além da constatação da convergência de idéias entre os dois universos a serem postos em relevo na investigação, essa contextualização e fundamentação temático-metodológica permitiu

reforçar e detalhar os pressupostos adotados na pesquisa e apresentados inicialmente no tópico I-3. Permitiu, também, principalmente, reunir elementos suficientes para a definição das categorias de análise que serão utilizadas no resgate da concepção de ambiente difundida nas diferentes etapas de minha atuação como formadora de professores de Ciências, por intermédio da disciplina Elementos de Geologia.

Em decorrência de todas as considerações e reflexões apresentadas neste e no Capítulo anterior, são três as categorias escolhidas: **ambiente segundo a ótica geológica; ciência geológica e ambiente; teoria geológica e prática pedagógica.**

A primeira delas reúne os elementos específicos que permitiram configurar as diferentes visões de como o ambiente terrestre é representado pela ótica geológica. A segunda engloba as relações entre as diferentes visões de Geologia como Ciência, sob o prisma epistemológico, e as respectivas formas de abordagem do ambiente terrestre e de entendimento dos resultados da aplicação dos conhecimentos geológicos. A última representa as diferentes formas de como a prática pedagógica estabelece relações da teoria com a prática do conhecimento geológico.

Em cada uma dessas três categorias foram estabelecidas duas tendências básicas, consubstanciadas no que, para efeito deste estudo, denominou-se de **Visões A e B**. Para cada visão, foram explicitados os principais **indicadores** de cada categoria de análise. Esse conjunto todo é apresentado a seguir sob a forma de um **Quadro**, dividido em três segmentos (um para cada categoria) que se constituirá no **instrumento de análise** a ser utilizado nos próximos capítulos, onde serão recuperadas as **três etapas** em que subdividi a minha trajetória profissional.

Alguns esclarecimentos e ressalvas se fazem necessários quanto à organização do **Quadro de Análise** exposto nas páginas seguintes, bem como à caracterização das **Visões A e B** e respectivos indicadores:

- as **Visões A e B**, relativas a cada uma das categorias de análise, derivaram de estudos e reflexões feitos por especialistas em currículo e livros didáticos, literatura essa freqüentemente explorado no transcorrer do presente Capítulo.
- as **Visões A e B** representam idealizações extremas e simplificadas de concepções relativas a cada uma das três categorias de análise adotadas; particularmente a **Visão B** não tem suas bases explicitadas ou definidas em nenhum currículo ou obra didática de G.I., mas seus indicadores podem ser extraídos, total ou parcialmente, por intermédio da interpretação dos textos correspondentes.

- as **Visões A e B**, correspondem a concepções epistemológicas, sociológicas e pedagógicas mutuamente conflitantes, cujos respectivos indicadores, mesmo pertencendo a diferentes categorias, apresentam um certo grau de afinidade.
- as tendências representadas nas **Visões A e B** podem manifestar-se, na prática, sob diferentes forma de combinação de ambos, mesclando em um ou mais indicadores específicos.

Conforme já foi explicitado anteriormente, a análise crítico-retrospectiva terá como fio condutor o meu **saber e fazer pedagógicos** relativos à concepção de ambiente veiculada na disciplina Elementos de Geologia, por mim ministrada.

CATEGORIAS E INDICADORES DE ANÁLISE

CATEGORIA 1 - AMBIENTE SEGUNDO A ÓTICA GEOLÓGICA	
Visão A	Visão B
a- A Terra é um planeta em total e permanente transformação, sendo o ambiente terrestre atual apenas um estágio de sua longa e inacabada evolução geológica.	a- Os diferentes tipos de fenômenos geológicos são total ou parcialmente estanques. Não articulação entre os diferentes períodos da história geológica, particularmente do momento atual do ambiente terrestre com o seu passado. A transformação é exceção e não a regra.
b- As transformações terrestres envolvem fluxos de energia e matéria, desencadeados por desequilíbrios instaurados por fontes de energia permanentes, tendendo a um equilíbrio dinâmico.	b- Apresentação das transformações terrestres mais como produto do que como processo, omitindo suas fontes e fluxos de energia. Veiculação explícita ou implícita de que o estado natural do planeta é o equilíbrio estático e não o dinâmico.
c- O ambiente terrestre é um todo integrado, resultante da interação entre todas as esferas materiais (incluindo a noosfera), manifestada em diferentes escalas de espaço e tempo e decorrentes dos fluxos das diferentes formas de energia disponíveis.	c- Ênfase exclusiva ou prioritária na litosfera, relegando as demais esferas ao simples papel de agentes geológicos de transformações (geodinâmica externa e geodinâmica interna). Omissão da influência da litosfera nas demais esferas materiais e de sua mútua interação entre estas. A dinâmica terrestre global não é apresentada de forma integrada no espaço e tempo geológicos
d- O ser humano é um agente geológico, pois, apesar do seu caráter bio-social, trata-se de um ser natural, cujas características e ações, embora singulares do ponto de vista ambiental, são equivalentes às dos demais seres vivos e não vivos. Como traço específico, é ressaltado o caráter consciente e deliberado de suas ações e os interesses ideológicos que as impulsionam.	d- Ser humano como entidade especial destacada do restante da natureza. Suas ações na natureza são caracterizadas como intervenção (poluição, degradação, desequilíbrio ambiental), mas justificadas pela sua condição de ser superior e especial com direitos irrestritos de manipulação. Muitos fenômenos naturais são hostis ao ser humano e merecem destaque por isso, precisando ser controlados a qualquer custo. Essa visão antropocêntrica desdobra-se na idéia de que o ambiente é fundamentalmente um manancial de recursos naturais, a serviço da exploração racional ou não, pelo ser humano. A degradação ambiental é expressa como efeito inevitável do progresso.
e- O ambiente terrestre é fruto de determinantes naturais (de caráter físico, químico, biológico e geológicos), aliados a determinantes políticos, sociais, econômicos e culturais.	e- Visão naturalista de ambiente, em que ele é apresentado como conjunto de materiais e fenômenos naturais. Na sua acepção mais complexa, prevalece a idéia de ecossistemas.

CATEGORIAS E INDICADORES DE ANÁLISE (cont.)

CATEGORIA 2 - CIÊNCIA GEOLÓGICA E AMBIENTE	
Visão A	Visão B
f- Geologia apresentada como a ciência histórica da natureza. A litosfera é apenas seu objeto de investigação. Seu objeto de estudo é o passado de todas as esferas materiais, inclusive a biosfera, e, mais recentemente, a própria noosfera. Seu princípio metodológico básico de investigação é o atualismo, em que o presente é a chave do passado, e este é a chave do presente e do futuro.	f- Geologia como ciência física ou como somatória de dois ramos autônomos (embora interdependentes): o físico e o histórico. Litosfera é tratada simultânea e indiscriminadamente como objeto de investigação e estudo. Ênfase na geodinâmica interna e externa da litosfera e no caráter aplicado da Geologia, como instrumento de exploração dos recursos minerais.
g- A Ciência Geológica é uma atividade humana como qualquer outra, controvertida, inacabada, sendo socialmente influenciada. Apresenta possibilidades e limites para conhecimento e controle da natureza, produzindo efeitos ambientais benéficos e maléficos.	g- A Ciência Geológica é uma atividade especial, objetiva, neutra, como qualquer ramo científico. Produz conhecimentos verdadeiros e definitivos, cuja aplicação redonda apenas em benefícios para a humanidade e efeitos inócuos para o ambiente.

CATEGORIA 3 - TEORIA GEOLÓGICA E PRÁTICA PEDAGÓGICA	
Visão A	Visão B
h- Vinculação entre os conhecimentos geológicos apresentados ao futuro professor e a realidade de ensino em que irá atuar. Tendo em vista a organização curricular do ensino fundamental de Ciências, apresentação dos fenômenos geológicos em escalas progressivas de espaço e tempo, partindo do cotidiano do aluno.	h- Organização programática e metodológica tendo em vista exclusivamente critérios relacionados à própria Ciência Geológica, seu papel curricular e o tipo de pensamento do aluno adulto. Ausência de comentários, discussões ou atividades voltadas para a construção progressiva da noção de ambiente ao longo das sucessivas séries do currículo fundamental.
i- Ensino centrado nos fenômenos e componentes do ambiente. A teoria deriva das aulas práticas ou relação dialética entre teoria e prática pedagógica.	i- Ensino centrado nas noções e conceitos. Ausência de aulas práticas; ou aulas práticas como demonstração da teoria previamente apresentada; ou aulas práticas independentes das aulas teóricas.

Notas do Capítulo II

¹ As Coletâneas citadas são: Geraldini, C. M. G.; Fiorentini, D. e Pereira, E. M. (Orgs.). *Cartografias do Trabalho Docente-Professor(a)-pesquisador (a)*. Campinas: Mercado das Letras e ALB, 1998; Duarte, N. (Org.). *O Professor e o Ensino: Novos Olhares*. Campinas: FE/UNICAMP, Cadernos CEDES, nº 44, 1998; Menezes, L. C. (Org.). *Professores: Formação e Profissão*. Campinas: Autores Associados e NUPES, 1996; Menezes, L. C. (Org.). *Formação Continuada de Professores de Ciências-no âmbito ibero-americano*. Campinas: Autores Associados e NUPES, 1996.

² Para localizar estudos acadêmicos relacionados a esta questão, recorri principalmente à Megid Neto et. al. (1998) e Megid Neto (1999).

³ É possível também, encontrar denominações tais como: Geologia, Geociências, Geologia Física, Elementos de Geologia e Mineralogia, Elementos de Geologia e Petrologia, Elementos de Geologia e Paleontologia. Maiores detalhes a respeito podem ser encontrados em estudos como os de Cunha (1986 e 1995), Amaral (1981), Zenger (1972) e Rhodes (1971).

⁴ ESCP- trata-se de um projeto de renovação do ensino de Geologia e Ciências afins, comprometido com o enfoque de Geociências desenvolvido nos USA em meados da década de 60, e trazido ao Brasil no final dessa década, destinado inicialmente para alunos de 2º Grau. Com a Reforma Universitária de 1968, passou a ser utilizado em algumas Licenciaturas em Ciências, e mesmo em Cursos de Geologia, nas disciplinas de Geologia Introdutória.

⁵ No início do projeto foi traduzido em 1968, pela FUNBEC, um *Manual de Laboratório*, destinado ao uso de professores e alunos dos cursos de Geologia, Geografia, Biologia, Química. Posteriormente, na década de 70, este Projeto foi traduzido e publicado Brasil, pela Editora Mc Graw Hill do Brasil, em 4 volumes, sendo que 2 volumes eram destinados ao uso de professores e 2 volumes ao uso dos alunos. Houve também uma tradução provisória da versão preliminar do livro texto do ESCP, publicada pela Escola Preparatória de Cadetes da Aeronáutica (EPCAR), de Barbacena – Minas Gerais.

⁶ Anteriormente a esse ano, na década de 60, iniciam-se os trabalhos do CECISP de tradução e adaptação os Projetos: Geologia e Ciência Afins e ESCP, além das primeiras experiências inovadoras no ensino de G. I. nas Licenciaturas em Ciências, com a substituição da disciplina Elementos de Geologia por Introdução às Geociências. O CECISP, entre 1966 e 1973, treinou mais de 1000 professores nessas propostas curriculares de G. I..

⁷ As disciplinas de G.I. em que ocorreram as experiências inovadoras destinavam-se aos alunos dos cursos de Geografia, Química, Física, Biologia e Geologia.

⁸ Amaral, Ivan Amoroso do. *O conteúdo e o enfoque dos livros de Geologia Introdutória*. SP: Instituto de Geociências, USP, 1981 (Dissertação de Mestrado).

⁹ No dia 08/11/1997, o Grupo FORMAR-Ciências realizou nas dependências da FE/UNICAMP, o I Encontro de Formação Continuada de Professores de Ciências, durante o qual ocorreu a Mesa Redonda: *Para que ensinar Ciências no mundo contemporâneo*, coordenada pelo professor Carlos A. L. da S. Cunha e composta pelos professores: João C. P. Filho (UNESP - SP), Natalina A. L. Sicca (USP - Ribeirão Preto), Luís M. de Carvalho (UNESP - Rio Claro) e Ivan A. do Amaral (FE/UNICAMP).

CAPÍTULO III

O *SABER E FAZER* DA CONCEPÇÃO DE AMBIENTE NO INÍCIO DA CAMINHADA PROFISSIONAL (1ª ETAPA: 1968 a 1984)

Sendo o objeto de investigação desta pesquisa a minha trajetória docente, ela será subdividida em três etapas, caracterizadas por episódios marcantes na construção do meu *saber* e/ou *fazer* pedagógico. Neste Capítulo enfocarei a primeira fase desse caminho, compreendido no período de 1968 a 1984, envolvendo a graduação no Curso de Licenciatura em Ciências (1968 a 1970), comentários sobre minha atuação como professora de Ciências de 5ª a 8ª séries na rede pública (1969 a 1984) e da disciplina Elementos de Geologia (1979 a 1984) da FAFIPE.

Pretendo caracterizar o meu *saber* e o *fazer* pedagógicos, privilegiando a análise em torno da concepção de ambiente, conforme objetivos estabelecidos no presente estudo. Além disso, focalizarei todas as influências marcantes que foram ocorrendo em minha formação e trabalho docentes nesse período e, conseqüentemente, na concepção de ambiente difundida pela disciplina Elementos de Geologia, no Curso de Licenciatura em Ciências da FAFIPE.

Esta etapa teve como marco inicial o início do curso de Licenciatura em Ciências, em 1968, e, como marco final, o encerramento de minhas atividades como professora de Ciências, na rede pública estadual de 1º Grau, em 1984.

III- 1 Experiências Marcantes na Construção do meu *Saber*

III- 1. 1 Construindo o *Saber* Docente: experiências de minha graduação em Ciências (1968 a 1970)

Conforme apresentado no Capítulo I deste trabalho, o Curso de Licenciatura em Ciências da FAFIPE teve seu início em 1968, justamente no momento em que começava no Brasil uma enorme expansão da rede privada de ensino universitário. Nesse período, os cursos de formação de professores de Ciências proliferavam, bem como as Licenciaturas Curtas, isto é, cursos com

aproximadamente dois anos e meio de duração, que habilitavam o professor para lecionar em diversas disciplinas de uma mesma área, no antigo ensino de 1º Grau (5ª a 8ª séries), tais como Ciências e Matemática.

O Curso de Licenciatura em Ciências da FAFIPE era de curta duração contribuindo, portanto, para a formação rápida de professores polivalentes. Um dos desdobramentos desse novo esquema foi a produção de grande quantidade de professores para atuar na rede de ensino, tal como aconteceu na FAFIPE.

Como aluna da primeira turma desse curso, no período de 1968 a 1970, pude vivenciar as conseqüências de fatores sócio-político-educacionais no ensino de Ciências da época. De acordo com Amaral, (...) *acordos internacionais levados a efeito pelo regime militar mexeram em toda a estrutura educacional, (...) permitindo a penetração da ideologia tecnicista na educação, fato este que provocou profundas modificações nas concepções de currículo, planejamento de ensino, aprendizagem, avaliação, métodos, técnicas e recursos didáticos*. Para esse autor, (...) *a área de Ciências, em virtude de algumas peculiaridades, mostrou-se uma das mais sensíveis a essas transformações, (...) tendo em vista, entre outros fatores, (...) uma avalanche de projetos educacionais, em sua maioria norte-americanos, que chegava às mãos dos especialistas por força dos acordos de cooperação internacional, servindo de fonte de inspiração e de referência para o realinhamento curricular e metodológico nos moldes tecnicistas* (1998: 70-71).

Influenciado pela nova legislação e pelas concepções emergentes de Licenciatura, o Curso de Ciências da FAFIPE já apresentava características determinadas pelo momento histórico, tais como: balanceamento das cargas didáticas correspondentes às disciplinas dos quatro campos de conhecimento constituintes do conteúdo específico (física, química, biologia, geologia), porém sem integração de conteúdos entre si.

Em relação à disciplina Elementos de Geologia, que nos interessa mais de perto neste trabalho, vale destacar que, em 1968, fazia parte do currículo do Curso de Licenciatura em Ciências da FAFIPE, com uma carga horária de 220 h/a, distribuídas nos três primeiros semestres letivos do Curso: 1º semestre: 50 h/a; 2º semestre: 100 h/a; 3º semestre: 70 h/a.

No 1º semestre letivo de 1968, quando comecei a cursar a disciplina de Elementos de Geologia¹, o conteúdo nela desenvolvido fundamentava-se principalmente no livro *Geologia Geral*, de V. Leinz e S. E. do Amaral.

Nesse livro, os autores definem (...) *A Geologia, como ciência, procura decifrar a história geral da Terra, desde o momento em que se formaram as rochas até o presente. Um conjunto de fenômenos físicos, químicos, físico-químicos e biológicos compõe o seu complexo histórico* (1968:3). Nesta ciência, dois aspectos distintos são considerados: (...) *a Geologia Geral ou Dinâmica e a Geologia Histórica. A Geologia Geral ou Dinâmica (...) é subdividida em Dinâmica externa (...) e Dinâmica interna (...). A Geologia Histórica estuda e procura datar cronologicamente a evolução geral, as modificações estruturais, geográficas e biológicas ocorridas na história da Terra* (Leinz e Amaral, 1968: 4).

Ao se referirem à dinâmica externa, os autores englobam os fenômenos geológicos que ocorrem na litosfera, em sua interface com a hidrosfera, atmosfera e biosfera; a dinâmica interna, por sua vez, refere-se aos fenômenos ocorridos no interior da litosfera, incluindo também aqueles originários do manto.

Segundo esses autores, a Geologia é vista, pois, como junção dos aspectos físicos e históricos do planeta, em que a litosfera é considerada como objeto de estudo e investigação ao mesmo tempo, enfatizando sua geodinâmica interna e externa, tanto no momento geológico atual, como no passado. Assim, a despeito das declarações de que a Geologia é uma *ciência que procura decifrar a história geral da Terra*, incluindo nisso também as *modificações biológicas*, não chega a ser entendida como *ciência histórica da natureza*, em que seu objeto de estudo é o passado da Terra, e o conhecimento do presente geológico um instrumento ou método para decifrá-lo. Neste caso, o estudo do presente geológico estaria subordinado ao do passado, e não justaposto, como na definição de V. Leinz e S. E. do Amaral.

A fim de melhor caracterizar a disciplina Elementos de Geologia do Curso de Ciências, no 1º semestre, o seu programa é reproduzido a seguir:

I- Definição de Geologia

II- Divisão da Geologia

III- A Terra e a litosfera

IV- Minerais e Rochas

V- Intemperismo

Comparando esse programa com o sumário do livro de V. Leinz e S. E. do Amaral (Anexo 1), podemos notar que os tópicos são bastante semelhantes. Levando em consideração o referencial teórico e as conclusões estabelecidas por do I. A. do Amaral (1981), apresentadas no tópico II- 2. 2

da presente pesquisa, podemos admitir que a linha de conteúdo adotada era a Geologia Geral, cujas características predominantes eram muito similares à Geologia Física, excluindo totalmente os aspectos histórico-geológicos, em contradição até mesmo com a definição de Geologia apresentada pelos autores da obra didática focalizada.

Rememorando a forma como os referidos tópicos de conteúdo foram abordados nas aulas, fica nítido o caráter de objetividade e neutralidade atribuído ao conhecimento geológico, que também aparece revestido de um teor de verdade definitiva e inquestionável, bem como gerador exclusivamente de benefícios para o ser humano. Além disso, a Geologia era implicitamente apresentada como uma ciência teórica, sem vínculos estabelecidos com estudos de campo e/ou laboratório. Havia nítida sintonia entre os enfoques do livro adotado e as aulas por mim ministradas.

No tocante à esse semestre pode-se concluir que a Geologia não foi enfocada como uma Ciência histórica da natureza, a litosfera foi apresentada como objeto de estudo da Geologia, ao invés do passado de todas as esferas materiais. Dessa forma, o primeiro contato com a concepção geológica de ambiente, caracterizou-se como essencialmente fragmentado sob múltiplos aspectos. O ambiente, não foi concebido como um todo integrado, resultante da interação de todas as esferas materiais. A litosfera foi priorizada e as outras esferas materiais foram consideradas como meros agentes geológicos de transformação.

A partir do 2º semestre letivo, a disciplina Elementos de Geologia era ministrada por dois professores, sendo um deles responsável pelas aulas teóricas e outro pelas aulas práticas, ambas com a mesma carga horária total.²

As aulas teóricas seguiam as mesmas orientações do semestre anterior, isto é, continuaram fundamentadas no compêndio mencionado, seguindo a seqüência programática:

I- Água Continental no Subsolo.

II- Águas Continentais de Superfície.

III- Atividades Geológicas do Mar.

IV- Atividades Geológicas dos Organismos.

De acordo com anotações pessoais, no item III a ênfase era dada às marés, correntes marinhas e erosão marinha; no item IV era em recursos minerais, particularmente carvão e petróleo.

Como podemos notar, o programa teórico neste semestre, centrado na dinâmica geológica externa, não foi totalmente o mesmo do livro de V. Leinz e S. E. do Amaral (Anexo 1), pois não foram enfocados os tópicos *Atividades Geológicas do Vento* e *Atividades Geológicas do Gelo*, o que

pouco muda a concepção de Geologia adotada, persistindo no desenvolvimento da linha de Geologia Geral. Por conseguinte, podemos considerar que tal programa reforçou a concepção geológica de ambiente implicitamente desenvolvido no semestre anterior.

As aulas práticas só começaram a ser ministradas no 2º semestre e eram fundamentadas em uma outra publicação de V. Leinz, em co-autoria com J. E. de Souza Campos, o *Guia de Determinação de Minerais* (1ª edição-1954). O professor compilava as principais orientações em apostilas e as distribuía aos alunos. Essas aulas práticas eram ministradas no laboratório, antecedidas por explicações dos principais conceitos referentes a rochas e minerais e pela apresentação de suas principais características. Em seguida, o professor fazia demonstração com algumas amostras de rochas e de minerais apontando suas respectivas características. Após esse trabalho, distribuía outras amostras em grupos de 4 a 6 alunos, para procederem à sua classificação. Tratava-se, pois, de exercícios de aplicação, nos quais ocorria mera transposição da teoria para a prática, ou seja, o ensino se centralizava nos conceitos, apresentando os fenômenos como sua demonstração/aplicação.

Um fato evidente é que as programações das partes teórica e prática seguiam independentes, desconectadas uma da outra; na verdade o conteúdo programático das práticas do 2º semestre respondia de forma retardada ao item IV do programa do 1º semestre. Por conseguinte, teoria e prática geológicas nos eram apresentadas como dois universos de conhecimentos autônomos e isolados.

Além disso, e talvez por causa desse tipo de relação teoria-prática, as noções relativas a minerais e rochas eram apresentadas fechadas em si mesmas, dissociadas do contexto da dinâmica terrestre em que os mesmos se formaram e distantes da importante idéia geológica de que ambos se configuram como indicadores ambientais para a reconstituição do passado da Terra. Tratava-se, pois, de uma imagem altamente fragmentada do ambiente.

Finalmente, com tais características programáticas e metodológicas, essas aulas reforçavam a visão antropocêntrica e utilitarista do ambiente, que o considera um manancial de recursos naturais a ser utilizado pelo homem, aspecto bastante explorado em quase todos os tópicos teóricos e práticos.

No 3º semestre letivo, tanto as aulas teóricas como as práticas eram ministradas novamente por um único professor³. As aulas teóricas eram expositivas, fundamentadas principalmente primeira obra citada, enquanto as aulas práticas passaram a se basear na versão preliminar do *Manual de Laboratório do Investigando a Terra*⁴, publicado pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC, 1968)⁵.

Neste semestre, o programa de conteúdo desenvolvido centrou-se na dinâmica geológica interna, conforme podemos constatar a seguir:

Estrutura Interna da Terra: Camadas e Características

Vulcanismo

Abalos Sísmicos

Perturbações das Rochas

A Origem das Montanhas e Teorias Geotectônicas

Analisando esta lista de conteúdos programáticos, pode-se notar que ela segue a mesma seqüência temática do livro de V. Leinz e S. E. do Amaral, apenas com características mais resumidas no que se refere aos fenômenos magmáticos (restringindo-se às atividades vulcânicas), à exclusão da epirogênese, e à designação de Abalos Sísmicos ao invés de Terremotos.

Na parte prática, inspirada no referido *Manual de Laboratório do ESCP*, foram explorados os seguintes temas:

- Qual o seu poder de observação?
- Investigação: Massa, Volume e Densidade
- Observando o Planeta Terra
- As Ondas Sísmicas e a Estrutura Interna da Terra
- A Terra e seus Recursos
- Propriedades das Águas Naturais
- As Nuvens e a Chuva
- Observando o Tempo
- A Transferência de Energia na Interface Terra-Ar
- Variações dentro de uma Espécie

Curiosamente, se cotejarmos esses temas das atividades com o programa do 1º semestre, encontraremos uma certa afinidade com o item III daquele programa. Mas, também, as atividades se coadunam com a programação do 2º semestre, bem como com os itens I e III do 3º semestre. Assim sendo, apesar de maior sintonia entre a teoria e a prática geológicas, não chega a se estabelecer efetivamente uma articulação plena e satisfatória, mesmo havendo no *Manual de Laboratório* atividades compatíveis com os demais temas da programação do 3º semestre, que poderiam ter sido utilizadas pelo professor da disciplina.

Confirma-se o enfoque de Geologia Geral (ou, *grosso modo*, de Geologia Física), de acordo com a visão de V. Leinz e S. E. do Amaral: abordagem do ambiente terrestre sob a ótica da geodinâmica externa e interna atual ou atemporal, omitindo-se o passado geológico e, por conseguinte, o caráter histórico da Geologia, e não a apresentando como ciência histórica da natureza, nem mesmo acoplando a Geologia Física à Geologia Histórica. Esta é, pois, a concepção de Geologia na qual fui formada na graduação, constituindo-se meu primeiro acervo de saberes a respeito.

Para efeito dessa pesquisa, é relevante considerar em destaque essa etapa do processo de constituição do *saber* a respeito da concepção de ambiente segundo a ótica geológica. Neste sentido, chamou a minha atenção o fato de, para os autores da obra *Geologia Geral*, V. Leinz e S. E. do Amaral, a questão do ambiente já ser alvo de preocupações, conforme se pode depreender das seguintes afirmações:

(...), consiste no estudo dos problemas geológicos decorrentes da relação que existe entre o homem e a superfície terrestre, assunto cuja importância vem crescendo dia a dia nestes últimos anos. (...) Assim é que a devastação das matas vem acelerando o processo da erosão (...). Com o aumento populacional verifica-se o aumento contínuo da poluição generalizada (...). Sendo íntima a relação dos seres vivos com a litosfera, os mencionados problemas são encarados pela geologia ambiental (1968: 4).

A despeito desse posicionamento, a visão de ambiente efetivamente explorada pelos autores em seu texto, referendada pela disciplina Elementos de Geologia, que freqüentei como aluna, é de cunho naturalista e cientificista. Coerentemente com as concepções vigentes na época, principalmente quando a obra foi escrita (1962), a concepção de ambiente é desvinculada dos aspectos sócio-econômicos, políticos e culturais, restringindo-se aos aspectos naturais. O cientificismo, por sua vez, decorre da ausência de qualquer relativização do conhecimento geológico apresentado, bem como de qualquer crítica aos resultados de sua aplicação.

Outra característica importante é que os aspectos da relação homem/ambiente não consideram o ser humano como um elemento integrante da natureza, pois é considerado como ser superior em relação às outras espécies e, por isso, tendo direito de usar o ambiente em seu benefício e tendo suas ações caracterizadas como *intervenções*. A visão de ambiente é antropocêntrica, de caráter utilitarista, priorizando o enfoque de visualizá-lo como acervo de recursos naturais e fonte de catástrofes naturais ameaçadoras.

É interessante notar que a visão de ambiente, além de antropocêntrica, é também fragmentada, pois trata dos fenômenos em si e de suas conseqüências para o homem, sem correlacioná-los com suas causas e suas interações. Além disso, isola a litosfera das demais esferas materiais, passando a impressão de que nela ocorre tudo o que há de importante na natureza ou, na melhor das hipóteses, as demais esferas materiais existem em função da litosfera, para atuar como agentes geológicos.

Outro indício do teor fragmentado da visão de ambiente diz respeito à forma como as transformações terrestres são apresentadas. Aparecem predominantemente como produtos, destinando-se menor ou nenhuma atenção aos processos correspondentes, principalmente no que se refere às fontes e fluxos de energia envolvidos. Veicula-se, assim, implicitamente, a idéia de que o estado natural do planeta seria o equilíbrio estático, sendo as transformações a exceção. Também não se destina ênfase significativa à interação entre as esferas materiais do planeta e entre os respectivos processos de transformação.

Muitos dos aspectos mencionados eram reforçados pelas aulas práticas, nas quais eram classificadas as amostras de minerais e rochas, de acordo com as orientações de uma tabela, sem a preocupação de saber qual seu ambiente de origem, seu processo de formação, seu valor econômico, os problemas ambientais resultantes de sua extração, de seu uso.

Vale ressaltar que, embora no 3º semestre a professora ainda continuasse baseando-se na concepção de ambiente veiculada pela obra de V. Leinz e S. E. do Amaral, no desenvolvimento das atividades práticas estava implícita uma concepção de ambiente de caráter mais amplo pelo fato de a professora trabalhar algumas atividades do *Investigando a Terra (ESCP)*.

Hoje, analisando os relatórios dessas atividades, por mim elaborados na época, observo que a concepção passava a considerar alguns aspectos da interação do homem não só com a litosfera, mas também com as demais esferas materiais (atmosfera, hidrosfera, e biosfera), influenciada pelo *Manual de Laboratório do ESCP*⁶.

Resumidamente, analisando as aulas, pude observar que na disciplina Elementos de Geologia, a orientação geral era de que quase sempre não havia correspondência entre o programa teórico e o prático, conferindo autonomia para as noções teóricas desenvolvidas nas aulas práticas. No 1º semestre, a disciplina era desenvolvida segundo o modelo de ensino tradicional, em que as aulas teórico-expositivas eram eventualmente seguidas de algumas atividades demonstrativas apresentadas pela professora na mesma sala de aula. Mas, a partir do 2º semestre, por intermédio da

prática experimental dirigida, os alunos compreendiam melhor a respectiva teoria nela tratada, de modo indutivo e experimental. No 3º semestre, a maioria das aulas era baseada no *Manual de Laboratório do Investigando a Terra* cuja meta era se chegar à teoria a partir da realização das atividades sugeridas pelo Manual, mas de uma forma menos diretiva, deixando caminhos abertos para a imprecisão e a incerteza nos resultados obtidos e para uma certa flexibilidade conceitual. Convivi, pois, com algumas práticas avulsas derivadas de outra obra, de V. Leinz e J. E. Souza Campos, que aumentava o universo temático e tinham o espírito investigativo um pouco mais amplo. Passei, pois, a conviver com indícios da relação dialética entre a teoria e a prática geológica, em que o ensino deixava de ser centrado apenas nas noções e conceitos, mas sim nos fenômenos e componentes do ambiente.

Esses fatos demonstram que as concepções de Geologia e de ambiente eram coerentes com as concepções epistemológicas da época, bem como com a política ambiental do governo federal. Neste sentido, como exemplo, vale lembrar que a Petrobras estava em seu apogeu, e sua política era a de exploração ilimitada dos recursos petrolíferos do país, sem maiores preocupações com o ambiente em seus aspectos físicos, sócio-econômicos, políticos e culturais.

Lançando um olhar mais amplo sobre todo o currículo de minha graduação, é possível constatar que as demais disciplinas, tais como Física, Química, Biologia, Introdução às Ciências Físicas, fundamentavam-se mais no modelo de ensino tradicional, mas em alguns momentos apresentavam características do modelo da redescoberta.⁷ As outras, tais como Matemática, Psicologia da Educação, Cultura Brasileira, História das Ciências, Desenho Geométrico seguiam o modelo de ensino tradicional. O enfoque dado ao curso era multidisciplinar, não existindo integração entre os componentes da grade curricular, nem mesmo com a disciplina Prática de Ensino e Estágio Supervisionado, que se limitava a fornecer orientações para a realização de estágios em escolas públicas de 1º Grau, mas sem preocupação com maiores detalhes dessa realidade.

As diferentes disciplinas do currículo apresentavam-se desvinculadas da realidade escolar em que o futuro professor iria atuar. Um exemplo importante desse encaminhamento programático-metodológico é de que não me recordo de sequer uma única ocasião em que meus professores de Elementos de Geologia, e mesmo das demais disciplinas relacionadas ao conteúdo específico de Ciências, houvessem feito referência ou manifestado preocupação com o ensino do conteúdo geológico para nossos futuros alunos de Ciências e, por conseguinte, houvessem alertado para dificuldades a serem enfrentadas e adaptações a serem feitas.

A temática ambiental estava presente em algumas outras disciplinas além de Elementos de Geologia, tais como Botânica, Zoologia, mas a abordagem tinha características específicas, sem haver coerência teórica entre os integrantes da equipe docente. Estes adotavam conceitos ambientalistas diferentes e fragmentados, centrados nas noções e conceitos, priorizando assim os elementos conceituais de acordo com suas áreas de formação, experiências profissionais e ocupações pessoais e políticas.

III- 1. 2 Construindo o *Saber Docente*: primeiras experiências como professora de Ciências (1969 a 1984)

Ainda no 2º ano da faculdade, em 1969, comecei a ministrar aulas de Ciências, em uma escola da rede pública estadual, em Penápolis-SP, onde permaneci até o final de 1984, quando me afastei para ocupar a função de monitora de Ciências, na DE de Penápolis, no início de 1985.

Iniciei minha carreira no magistério muito jovem, com pouco embasamento teórico e prático, com a mesma insegurança vivida pela maioria dos professores novatos, agravada pelo fato de estar começando a carreira em uma escola renomada.

Naquela época, minhas aulas eram ministradas segundo o planejamento da escola, que se fundamentava exclusivamente no livro didático, planejamento este já pronto à minha chegada, aliás, já pronto havia muitos anos. Espelhava-me na professora titular da disciplina dessa escola, seguindo religiosamente seus planos de ensino, baseados no livro didático adotado: *Ciências Físicas e Biológicas*, de Marques e Sartori⁸. O modelo de ensino que utilizava era o tradicional e este procedimento permaneceu inalterado até o final de 1970.

Em 11 de agosto de 1971, o então Ministério da Educação e Cultura, atualmente denominado Ministério da Educação e do Desporto (MEC), objetivando reestruturar e uniformizar os currículos de todos os estados da federação, promulgou a Lei Nº 5692/71, transformando o ensino primário e ginásial em ensino de 1º Grau e o ensino colegial em 2º Grau⁹ e introduziu um conjunto de matérias obrigatórias denominadas de Núcleo Comum, para o ensino de 1º Grau, entre elas a disciplina Ciências e Programas de Saúde. A SEE-SP, sob a orientação do MEC, elaborou propostas de ensino para as matérias do Núcleo Comum, denominadas de *Guias Curriculares*.

A partir de 1971, já licenciada, sentia-me um pouco mais segura para lecionar. Naquela época, ao ministrar as aulas de Ciências, trabalhava segundo o modelo de ensino que vivenciara na

graduação, por imitação, não tendo consciência do tipo de trabalho desenvolvido, muito menos da concepção de ambiente que veiculava em minhas aulas.

Nesse período em que tais mudanças na legislação educacional aconteciam, vale destacar que eu também participava como coadjuvante desse processo. Na condição de professora da rede pública estadual, participei por meio de reflexões, orientações de estudo e divulgação da Lei Federal Nº 5692/71. Fui a professora responsável pela coordenação de um grupo de professores de Ciências da cidade e região, ministrando, em dezembro de 1971, um curso de 30 horas sobre a Lei acima citada. Empolgada com as referidas mudanças, voltei a ministrar tal curso em 1973, em Penápolis. Em sala de aula, tentava transferir as orientações recebidas quanto à metodologia de ensino e conteúdo, particularmente procurando organizar os conteúdos em espiral, conforme as diferentes séries.

Na época, três autores estrangeiros, entre outros, influenciaram bastante o pensamento educacional no Brasil: Bruner, com suas idéias cognitivistas de organização dos conteúdos programáticos em espirais de complexidade crescente; Skinner, com suas teorias psicológicas comportamentalistas, apropriadas por Bloom na definição dos objetivos educacionais.¹⁰

No Estado de São Paulo, a SEE- SP, por intermédio da CENP, orientada pela nova legislação promulgada pelo MEC, preparou os *Guias Curriculares Para as Matérias do Núcleo Comum*, editado em 1973. Especificamente o *Guia Curricular de Ciências*¹¹, mais conhecido por *Verdão* em virtude da cor de sua capa, inspirou-se nas tendências mais modernizantes do ensino de Ciências e nos mencionados autores, configurando o que mais tarde viria a ser denominado de *tecnicismo*.

Entre as características mais marcantes do *Guia Curricular de Ciências* cabe destacar: a metodologia do ensino baseada na (suposta) *vivência do método científico*, mais tarde designada método da redescoberta; estrutura em espiral dos conteúdos programáticos; organização dos conteúdos nas diferentes séries segundo temas unificadores de tendência interdisciplinar e ambiental.

Considerando os objetivos da presente pesquisa, é importante resgatar a concepção de ambiente impregnada no *Guia Curricular de Ciências* que, dada a familiaridade com esse material que eu tinha na época, deve ter influenciado meu conhecimento/*saber* a respeito. Para apresentá-la, de forma resumida, irei me basear em recente trabalho de Amaral (2000)¹², em que o autor examina a evolução da concepção de educação ambiental em alguns currículos oficiais de Ciências brasileiros nas últimas três décadas.

O referido autor considera que o Guia Curricular de 1973 adota o ambiente como tema unificador central nas cinco séries iniciais, da 6^a a 8^a séries; considera, ainda que os temas unificadores representam indiretamente as áreas clássicas das ciências físicas e naturais (Biociências, Química e Física), prejudicando a busca da interdisciplinaridade, que parecia ser um de seus alvos principais. Além disso, esses esforços interdisciplinares praticamente não ultrapassam os limites das ciências físicas e naturais, raramente incorporando aspectos das ciências humanas e sociais. Até mesmo a questão da Saúde é tratada à parte no Guia, o que fortalece a fragmentação do conhecimento e da idéia de ambiente.

A Geociências, juntamente com a Biociências, tem presença marcante no conteúdo programático de todas as séries, mas, geralmente, é utilizada para apresentar os diferentes recursos naturais utilizados pelo ser humano, o que torna explícita a abordagem antropocêntrica do ambiente. A contribuição da Geociências para o entendimento das transformações terrestres, suas interações e integração em diferentes escalas espaço-temporais, é muito pouco aproveitada, mesmo na 5^a série, onde prepondera no conjunto de tópicos de conteúdo propostos, limitando-se a tratar de água, ar e solo de forma mutuamente independentes.

A perspectiva antropocêntrica está apoiada também na Biociências, onde a ênfase maior é no ser humano e na forma como se apropria biológica e socialmente dos diferentes recursos materiais e energéticos da Terra, consolidando a visão essencialmente utilitarista do ambiente para si próprio.

O Guia também está marcado pelo cientificismo, consubstanciado pela adoção do suposto método científico como método didático essencial, pelo caráter de infalibilidade atribuído a esse método, pela imagem essencialmente positiva de Ciência, pela visão hegemônica do conhecimento científico, pelo seu caráter instrumental no domínio do ambiente.

Consideradas essas características, muito possivelmente a concepção de ambiente veiculada pelo *Guia Curricular de Ciências* e, particularmente, a contribuição da Geociências nesse cenário, foi um ponderável reforço da visão geológica de ambiente com que tomei contato em minha graduação. No que se refere especificamente à Geologia, participava do currículo de Ciências no 1^o. Grau, principalmente para dar conta da formação e aproveitamento dos recursos naturais, principalmente os de cunho mineral.

Minha compreensão das características programáticas e metodológicas do Guia foi ocorrendo aos poucos. Em 1975, na cidade de Penápolis, participei, como professora de Ciências, de um curso de 60 horas sobre o *Guia Curricular de Ciências*, ministrado por professores selecionados

pela Divisão Regional de Ensino (DRE)¹³ de Araçatuba – SP. Em 1976, voltei a participar de outro curso de 30 horas sobre o mesmo tema. Cada curso que fazia reforçava minha concepção de ambiente em consonância com a concepção de ambiente propalada pelo *Guia Curricular de Ciências*.

O fato de ter sido aprovada no concurso público para efetivação de professores da rede pública estadual, em 1979, me permitiu assumir o cargo de professora de Ciências e Programas de Saúde, na mesma escola em que já lecionava. Isso me estimulou a participar de todas as orientações e treinamentos oferecidos na cidade, pela SEE-SP, principalmente no ano de 1981, quando foram ministrados vários cursos por professores denominados divulgadores, pelo fato de terem sido treinados pela Secretaria de Educação em colaboração com o Centro de Treinamento para Professores de Ciências Exatas e Naturais (CECISP).

Voltava à sala de aula tentando aplicar quase todas as sugestões recebidas. Meu interesse no processo de mudança do ensino consistia na busca da aplicabilidade prática em sala de aula das idéias propostas pela nova legislação e, particularmente, pelo *Guia Curricular de Ciências*. Uma de minhas posturas, em conjunto com os demais professores de Ciências da cidade, foi a realização de reuniões para planejamento anual, elaborando um único plano de ensino adequado à realidade local, ou seja, para todas as escolas da cidade de Penápolis, baseado no *Guia Curricular de Ciências*. Procurei segui-lo fielmente. Vale acrescentar que, nessa época, coerentemente com o “espírito” do Guia, organizei e articulei com os alunos muitas Feiras de Ciências nas escolas em que lecionei.

Em sala de aula, procurei aplicar todas as orientações referentes ao conteúdo, principalmente à metodologia de ensino, fazendo experimentos com os alunos para depois passar à teoria. As experiências realizadas seguiam roteiros previamente montados, fundamentados nos livros didáticos e nos *Subsídios*¹⁴, cuja maior preocupação era que todos os alunos chegassem à mesma conclusão. Desse modo, o modelo de ensino que adotei nesse período era, em grande parte, o mesmo adotado pelo Guia: redescoberta do conhecimento científico pelo método indutivo experimental. Assim sendo, em minhas aulas o ambiente era simulado artificialmente em atividades de laboratório, sem que recorresse ao seu estudo direto.

Esse tipo de metodologia desenvolvida em sala de aula era comum entre nós, professores de Ciências da cidade. Reuníamos-nos regularmente para decidir que conteúdo enfocariamos e de que maneira esse conteúdo seria tratado em cada uma das séries, apoiado sempre em um livro didático sugerido e aprovado pelo grupo de professores, desde que fosse considerado adequado ao *Guia*

Curricular de Ciências. Era muito importante desenvolvermos um trabalho conjunto, pois além de trocarmos experiências, avaliávamos os resultados do trabalho executado. Com o respaldo dos bons professores de Ciências da cidade, sentia-me motivada a continuar trabalhando segundo os moldes do *Verdão*.

Percorrendo a literatura especializada sobre o assunto, encontramos em vários autores (Krasilchik, 1987; Fracalanza, 1987; Kawasaki, 1991; Gouveia, 1992) a afirmação de que o Guia quase não chegou à sala de aula. No entanto, no que se refere ao meu envolvimento e trabalho docente, e dos demais professores de Ciências da região de Penápolis, faria uma ressalva a essa afirmação, uma vez que considero bastante acentuado nosso esforço para levar à prática aquele modelo curricular. Conforme já relatei, estive presente em muitas das atividades promovidas e oferecidas pela SEE-SP, visando esclarecimentos e treinamento para aplicação do Guia. Foi em vista disso, como já disse, que realizei com meus alunos atividades extraídas dos *Subsídios para a Implementação do Guia Curricular de Ciências 1º grau*, bem como procurei seguir suas sugestões programáticas e metodológicas.

III- 2 Reflexos no *Fazer Pedagógico*

III- 2. 1 Desenvolvendo minha Prática Docente: primeiras experiências como professora da disciplina Elementos de Geologia (1979 a 1984)

No ano de 1979, quase dez anos depois da formatura, voltei à FAFIPE como professora da disciplina Elementos de Geologia, no Curso de Licenciatura em Ciências, atividade esta que, até 1984, exerci concomitantemente à minha docência no antigo ensino de 1º Grau.

Na FAFIPE, pude constatar que a grade curricular do curso era a mesma do período em que cursara a Licenciatura em Ciências, com pequenas alterações na carga horária de algumas disciplinas, permanecendo ainda o modelo de Licenciatura Curta.

Para ter melhor compreensão do encaminhamento dado ao Curso de Licenciatura em Ciências, nessa primeira etapa de minha docência na disciplina Elementos de Geologia, recorri a alguns elementos da grade curricular do curso, ao meu plano de ensino e aos de outros professores que ministraram disciplinas no Curso de Licenciatura em Ciências da FAFIPE, nessa época.

Um ponto importante a considerar na organização do currículo em foco é a distribuição das disciplinas em dois diferentes grupos: as de conteúdo específico e as pedagógicas, com nítida primazia das primeiras, o que resulta em visível desequilíbrio nas respectivas cargas horárias totais, fazendo com que as de caráter pedagógico ficassem com a carga horária no limite mínimo do total estabelecido pela legislação.

As disciplinas voltadas para o conteúdo específico ocupavam integralmente os semestres iniciais e intermediários, deixando para o final (últimos dois semestres) as de caráter pedagógico. Com este posicionamento curricular, a prática (pedagógica) representava aparentemente o papel de aplicação da teoria (conteúdos específicos), mas, na verdade, nem isso ocorria, em virtude da inexistência de vínculos temáticos ou metodológicos entre as disciplinas dos dois grupos. Na condição de professora de Elementos de Geologia, como destacarei logo adiante, seguia à risca esse modelo de fragmentação e isolamento entre conteúdo e forma, na preparação de professores de Ciências. Essa posição não destoava do que se fazia na época em outros Cursos de Licenciatura, de outras instituições, nesse período de transição do modelo tradicional de ensino para o da redescoberta (Amaral, 1998: 69-76).

A fragmentação não se limitava às disciplinas de conteúdo específico em relação às pedagógicas. No Departamento de Ciências, o trabalho dos professores era individual, reuniam-se apenas quando convocados pelo chefe de Departamento para discussão de questões burocráticas. Esporadicamente, nessas ocasiões, eram discutidos assuntos relativos ao processo de ensino-aprendizagem. Não havia interação entre a direção da Faculdade, chefias de Departamentos, corpo docente e corpo discente. A grade curricular era determinada pela direção e chefias de Departamentos, sem qualquer envolvimento dos docentes e alunos, o que mostra uma hierarquia institucional que não cria ambiente propício a relações interdisciplinares. Um dos resultados dessa situação foi o isolamento entre os conteúdos físicos, químicos, biológicos e geológicos, apresentados ao futuro professor como compartimentos estanques, obedecendo à mesma estrutura multidisciplinar vivenciada em minha graduação, ou seja, várias disciplinas convivendo ao longo de cada semestre, sem qualquer intercâmbio ou conexão temática e metodológica, portanto sem uma atitude interdisciplinar.

No tocante à disciplina Elementos de Geologia, a carga horária havia diminuído e mudado a distribuição, em relação à época de minha graduação. Passara a ser de 180 h/a, distribuídas em dois semestres letivos, sendo 90 h/a no 1º semestre e 90 h/a no 2º semestre do Curso. Nesta minha

primeira etapa de docência na disciplina, posso afirmar que seguia criteriosamente a postura e a metodologia de ensino adotadas pelo Departamento de Ciências, acreditando respeitar a experiência de meus colegas professores, pelo fato de ser uma professora iniciante no ensino superior.

Ao longo dessa etapa inaugural de minhas atividades docentes na disciplina Elementos de Geologia, diversas vezes realizei pequenas modificações no programa que havia cumprido durante meu curso de graduação. Acrescentei ou retirei um ou outro tópico, mudei a ordem de alguns deles, introduzi alguns títulos novos, mas o espírito permaneceu o mesmo, fundamentalmente espelhado na obra de V. Leinz e S. E. do Amaral (Anexo 1). Isto pode ser constatado no Anexo 2, no qual consta o programa ministrado a uma das turmas do período, programa este que pode ser considerado o mais completo em termos de tópicos incluídos, quando comparado aos oferecidos a outras turmas.

As tentativas de mudança representavam acomodações do programa à carga horária disponível ou, às vezes, as estratégias de facilitação do meu trabalho docente em vista de algumas dificuldades no domínio do conteúdo de determinados tópicos. Em nenhuma dessas modificações estive em jogo qualquer divergência epistemológica ou educacional em relação ao modelo programático em que me espelhava. O importante a considerar nesse processo é que meus primeiros passos no magistério superior em G.I. pouco diferiam do que vivenciara em minha graduação. Entendia ser esse o caminho apropriado para a continuidade do que julgava ser um bom trabalho, até então desenvolvido pela professora que me antecederia.

Em relação às aulas práticas, estas eram realizadas no laboratório após aulas expositivas sobre o mesmo assunto. Reunia os alunos, em grupos de quatro ou cinco, destinando-lhes uma caixa contendo várias amostras de rochas e minerais. Para classificá-las, seguiam as instruções apresentadas em uma apostila elaborada por mim, contendo os critérios de classificação, extraídos da publicação de V. Leinz e Sousa Campos, denominada *Guia para Determinação de Minerais*.

As avaliações se dividiam em provas escritas e práticas. As provas escritas eram baseadas no conteúdo ministrado nas aulas teóricas, contendo questões subjetivas e objetivas.¹⁵ As provas práticas consistiam na classificação de rochas e minerais, realizadas em grupo. Desse modo, fica evidente a coerência entre a metodologia e a avaliação utilizadas por mim na disciplina Elementos de Geologia, ou seja, as provas procuravam verificar quanto do conteúdo ministrado havia sido retido pelos alunos.

Em termos programáticos, convém destacar que a maior ênfase era dada aos diversos aspectos da crosta terrestre, em seu estágio geológico atual. Portanto, a linha de conteúdo que mais

trabalhei foi a de Geologia Geral ou Geologia Física. Nela, a visão de Geologia considerada era a de ciência física, sendo a litosfera tratada ao mesmo tempo como objeto de investigação e estudo e enfatizada em relação as outras esferas materiais. A ciência geológica, tal como os demais ramos científicos, era considerada objetiva e neutra, produzindo conhecimentos verdadeiros e definitivos, beneficiando o homem e desconsiderando os efeitos para o ambiente. Por exemplo, interessava destacar as potencialidades do conhecimento geológico para identificação de jazidas minerais, ignorando-se os danos ambientais decorrentes de sua exploração econômica.

A concepção de ambiente reflete, pois, essa linha de pensamento, seguindo o modelo da época. Para melhor ilustrar, tomarei um trecho representativo do compêndio de V. Leinz e S. E. do Amaral, no qual são tratados os terremotos e seus efeitos, segundo a mesma visão por mim utilizada ao tratar das transformações terrestres em geral:

Os efeitos perceptíveis pelo homem vão desde vibrações pouco intensas, até grandes catástrofes, como as de Lisboa (...), que ocorreu no dia de Todos os Santos, do ano de 1755.(...). Com o desmoronamento rápido, milhares de pessoas foram soterradas e mortas sob os escombros. (...), tendo sido cerca de 60.000 o número de vítimas (1968: 307-308).

Como podemos notar, a preocupação maior em relação ao ser humano é com o número de mortos, demonstrando, assim, que os fenômenos naturais são fundamentalmente hostis à nossa espécie. Não se aborda uma relação mais ampla do ser humano com as zonas geológicas ativas da crosta, em que se explore as razões da permanência do ser humano naquelas regiões, mesmo conhecendo os riscos inevitáveis. Dessa forma, não se considera a interação dos aspectos sociais, econômicos e culturais com os fenômenos geológicos, o que configura uma visão antropocêntrica e naturalista do ambiente terrestre, apresentado como um conjunto de materiais e fenômenos naturais, a serem controlados e explorados pelo ser humano, considerado como um elemento à parte nesse cenário.

Tem-se, portanto, que a visão geológica de ambiente veiculada pela disciplina Elementos de Geologia, nos primeiros anos sob minha responsabilidade, é essencialmente focada na litosfera e recorre às demais esferas materiais apenas para caracterizá-las como agentes geológicos transformadores da mesma, em uma abordagem de simples relação de causa e efeito. Ignora as interações entre as diversas esferas materiais, bem como as fontes e fluxos de energia envolvidos nas transformações terrestres. Também se excluem todos os aspectos da relação ser humano-

ambiente que não digam respeito ao aproveitamento dos recursos naturais e às consequências negativas de fenômenos naturais sobre a vida humana.

O modelo de ensino adotado não se preocupa em estabelecer correlações do conhecimento teórico-prático com a realidade ambiental, ou seja, a organização programática é centrada nas noções e conceitos e as aulas práticas são totalmente independentes das aulas teóricas.

III- 2. 2 A Coerência entre o meu *Saber e Fazer* no Início da Trajetória

Tendo em vista essas considerações, podemos inferir que a concepção de ambiente por mim enfocada, além de dar continuidade ao que me fora transmitido durante a maior parte de minha graduação, seguiu a mesma linha do *Verdão*: fragmentada, antropocêntrica, cientificista, apresentando o ser humano com visão utilitarista do ambiente, dada a maneira como utiliza os diferentes recursos materiais e energéticos da Terra. Os fenômenos reais do ambiente são deixados de lado e são criadas abstrações na forma de noções e conceitos, sendo os conhecimentos teóricos totalmente desvinculados da realidade a que se referem. A influência do *Investigando a Terra* ainda não chegara a marcar presença em minha prática docente neste período.

Cumprir destacar que, no decorrer desse período, eu não tinha consciência da necessidade de relacionar o ensino fundamental de Ciências e o ensino de G.I.. A programação e a abordagem dos assuntos obedecia a critérios relacionados à ciência geológica e ao pensamento adulto, não fazendo qualquer menção à forma de construção da noção de ambiente no ensino fundamental de Ciências. Desconsiderava a importância de orientar os futuros professores de Ciências, acerca das adaptações que o conhecimento geológico deveria sofrer para ser apresentado às crianças do ensino de 1º Grau. Ou seja, não estabelecia conexões, nem para mim, nem para meus alunos, entre a proposta do *Verdão* e as minhas aulas de G.I., no que se refere ao conteúdo geológico e à concepção de ambiente neles contidos.

Analisando, hoje, o desenvolvimento programático e metodológico de minha docência (*fazer*), dessa primeira fase (seis anos) percebo que está intimamente ligado com minha formação (*saber*), ou seja, um trabalho no qual existe uma coerência entre *saber e fazer*: a concepção de ambiente enfocada é a mesma de minha graduação.

Veja-se que nesta primeira etapa recebia uma boa valorização social, especialmente de meus ex-professores, que ainda permaneciam na Instituição, como docentes, chefes de Departamento ou na Direção. Esse reconhecimento devia-se ao fato de estar seguindo cuidadosamente o mesmo

modelo adotado em minha graduação no Curso de Licenciatura em Ciências, considerado um bom curso por meus professores, como também pelos professores e especialistas em educação da comunidade local e regional. Tudo isso levava a que me considerasse uma professora competente e a estar satisfeita com o trabalho que desenvolvia.

Compreendo atualmente que a cultura em que me formei, ou seja, o modelo de formação profissional que recebi, levava-me a repeti-lo, sem críticas, e a valorizar o cumprimento da programação elaborada, à imposição de respeito para com os alunos, e à aprovação ou reprovação dos alunos dentro dos índices aceitos pela comunidade escolar. Essa mesma cultura fazia com que alguns sinais que me incomodavam na época, tais como dificuldade dos alunos de memorizarem os conteúdos e desinteresse deles em algumas aulas, fossem por mim considerados meros e inevitáveis detalhes inerentes à atividade docente. Hoje, refletindo sobre isso, tomo-os como essenciais para avaliar o modelo de ensino utilizado, compreendendo que o paradigma tradicional no qual me formei não proporcionava um “filtro” apropriado para que esses “insignificantes” sinais, se afigurassem como indícios significativos para evidenciar problemas mudanças em minha prática docente.

Notas do Capítulo III

¹ A disciplina Elementos de Geologia, era ministrada por uma professora formada em Geografia pela USP.

² As aulas teóricas (50 h/a) eram ministradas pela mesma professora do semestre anterior e as aulas práticas (50 h/a) eram ministradas por um professor formado em Geologia pela USP, que também lecionava em outras Faculdades particulares da região.

³ Essas aulas eram ministradas pela mesma professora (formada em Geografia) do 1º e 2º semestres.

⁴ O *Manual de Laboratório do Investigando a Terra* (ESCP) teve sua edição preliminar em 1968, em um volume único, editado pela FUNBEC com tradução, revisão e adaptação de A. C. Rocha Campos, L. Campbell e N. R. Rüegg, com a colaboração da Escola Preparatória de Cadetes da Aeronáutica (EPCAR), contendo as atividades práticas referentes aos 25 capítulos da versão preliminar do livro.

⁵ Essa publicação foi adotada pelo fato de a professora de Elementos de Geologia ter participado, no Centro de Treinamento para Professores de Ciências Exatas e Naturais de São Paulo (CECISP), de um curso de Geociências, sob a coordenação do professor Nabor Ricardo Rüegg, do Departamento de Mineralogia e Petrologia da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da USP.

⁶ Na etapa seguinte de minha trajetória profissional, realizei em 1973, na FAFIPE, o Curso de Aperfeiçoamento em Geociências, patrocinado pelo Centro Nacional de Aperfeiçoamento e Formação de Mão de Obra (CENAFOR), ministrado pela equipe de Geociências do CECISP, em que grande parte das atividades constante do Manual de Laboratório, da versão preliminar do ESCP foram desenvolvidas.

⁷ Segundo Amaral (1998), (...) *os dois modelos clássicos no ensino de Ciências são o **modelo tradicional** que se propõe fundamentalmente a transmitir, em situação escolar, o extenso acervo cultural da humanidade, em particular o conhecimento científico. Este modelo está associado à denominada linha metodológica tradicional, centrada em aulas e textos expositivos, estudos dirigidos, uso eventual de aulas práticas (...). Pretende com isso valorizar o **produto da atividade científica**, ou seja, o conhecimento científico, proporcionando condições didáticas para a sua eficiente memorização. O segundo modelo está associado à linha metodológica de ensino pela **redescoberta** do conhecimento, em que são propostos aos alunos roteiros de experimentos que lhes permitam redescobrir, através de caminhos deliberadamente simplificados, os principais fenômenos e conceitos científicos. Centra-se fundamentalmente em atividades práticas de laboratório, apoiadas por textos de complementação teórica, debates dirigidos e aulas expositivas (...). Pretende com isso valorizar o ângulo da produção do conhecimento científico, ou seja, da metodologia científica, embora sem descuidar do conteúdo propriamente dito.*

⁸ Esse livro foi editado pela Companhia Editora Nacional, e a edição em que me baseei foi publicada em 1968.

⁹ Com o advento da nova LDB, promulgada em 20/12/96, o ensino de 1º Grau passou a ser chamado de ensino fundamental, o ensino de 2º Grau passou a ensino médio, e o ensino de 3º Grau passou a ensino superior. Para melhor caracterizar o período abrangido por essa pesquisa, adotarei as denominações vigentes anteriormente à promulgação da nova LDB.

¹⁰ A respeito desses autores, ver especialmente: BRUNER, J. S. *O processo da Educação*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1976; SKINNER, B. F. *Tecnologia do Ensino*. São Paulo: EPU/EDUSP, 1975; BLOOM, B. S. et. al. *Taxionomia dos Objetivos Educacionais: domínio cognitivo*. Porto Alegre: Globo, 1972.

¹¹ O texto do *Guia Curricular de Ciências* foi elaborado sob a coordenação das professoras Miriam Krasilchik e Rail Gebara José, do CECISP.

¹² O texto em questão, com a denominação *A Educação Ambiental no Ensino de Ciências*, foi apresentado em redação preliminar no Curso Oficinas de Produção em Ensino de Ciências, ministrado pelo grupo FORMAR-Ciências, junto a Faculdade de Educação da UNICAMP, em convênio com a APEOESP., em 2000.

¹³ As DREs eram órgãos regionais que tinham sob sua jurisdição um determinado número de DEs, às quais ofereciam assistência técnico-pedagógica e administrativa. Foram extintas por ocasião do processo de reorganização da rede pública estadual implantado em 1996.

Notas do Capítulo III

¹ A disciplina Elementos de Geologia, era ministrada por uma professora formada em Geografia pela USP.

² As aulas teóricas (50 h/a) eram ministradas pela mesma professora do semestre anterior e as aulas práticas (50 h/a) eram ministradas por um professor formado em Geologia pela USP, que também lecionava em outras Faculdades particulares da região.

³ Essas aulas eram ministradas pela mesma professora (formada em Geografia) do 1º e 2º semestres.

⁴ O *Manual de Laboratório do Investigando a Terra* (ESCP) teve sua edição preliminar em 1968, em um volume único, editado pela FUNBEC com tradução, revisão e adaptação de A. C. Rocha Campos, L. Campbell e N. R. Rüegg, com a colaboração da Escola Preparatória de Cadetes da Aeronáutica (EPCAR), contendo as atividades práticas referentes aos 25 capítulos da versão preliminar do livro.

⁵ Essa publicação foi adotada pelo fato de a professora de Elementos de Geologia ter participado, no Centro de Treinamento para Professores de Ciências Exatas e Naturais de São Paulo (CECISP), de um curso de Geociências, sob a coordenação do professor Nabor Ricardo Rüegg, do Departamento de Mineralogia e Petrologia da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da USP.

⁶ Na etapa seguinte de minha trajetória profissional, realizei em 1973, na FAFIPE, o Curso de Aperfeiçoamento em Geociências, patrocinado pelo Centro Nacional de Aperfeiçoamento e Formação de Mão de Obra (CENAFOR), ministrado pela equipe de Geociências do CECISP, em que grande parte das atividades constante do Manual de Laboratório, da versão preliminar do ESCP foram desenvolvidas.

⁷ Segundo Amaral (1998), (...) *os dois modelos clássicos no ensino de Ciências são o modelo tradicional que se propõe fundamentalmente a transmitir, em situação escolar, o extenso acervo cultural da humanidade, em particular o conhecimento científico. Este modelo está associado à denominada linha metodológica tradicional, centrada em aulas e textos expositivos, estudos dirigidos, uso eventual de aulas práticas (...). Pretende com isso valorizar o produto da atividade científica, ou seja, o conhecimento científico, proporcionando condições didáticas para a sua eficiente memorização. O segundo modelo está associado à linha metodológica de ensino pela redescoberta do conhecimento, em que são propostos aos alunos roteiros de experimentos que lhes permitam redescobrir, através de caminhos deliberadamente simplificados, os principais fenômenos e conceitos científicos. Centra-se fundamentalmente em atividades práticas de laboratório, apoiadas por textos de complementação teórica, debates dirigidos e aulas expositivas (...). Pretende com isso valorizar o ângulo da produção do conhecimento científico, ou seja, da metodologia científica, embora sem descuidar do conteúdo propriamente dito.*

⁸ Esse livro foi editado pela Companhia Editora Nacional, e a edição em que me baseei foi publicada em 1968.

⁹ Com o advento da nova LDB, promulgada em 20/12/96, o ensino de 1º Grau passou a ser chamado de ensino fundamental, o ensino de 2º Grau passou a ensino médio, e o ensino de 3º Grau passou a ensino superior. Para melhor caracterizar o período abrangido por essa pesquisa, adotarei as denominações vigentes anteriormente à promulgação da nova LDB.

¹⁰ A respeito desses autores, ver especialmente: BRUNER, J. S. *O processo da Educação*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1976; SKINNER, B. F. *Tecnologia do Ensino*. São Paulo: EPU/EDUSP, 1975; BLOOM, B. S. et. al. *Taxionomia dos Objetivos Educacionais: domínio cognitivo*. Porto Alegre: Globo, 1972.

¹¹ O texto do *Guia Curricular de Ciências* foi elaborado sob a coordenação das professoras Miriam Krasilchik e Rail Gebara José, do CECISP.

¹² O texto em questão, com a denominação *A Educação Ambiental no Ensino de Ciências*, foi apresentado em redação preliminar no Curso Oficinas de Produção em Ensino de Ciências, ministrado pelo grupo FORMAR-Ciências, junto a Faculdade de Educação da UNICAMP, em convênio com a APEOESP, em 2000.

¹³ As DREs eram órgãos regionais que tinham sob sua jurisdição um determinado número de DEs, às quais ofereciam assistência técnico-pedagógica e administrativa. Foram extintas por ocasião do processo de reorganização da rede pública estadual implantado em 1996.

CAPÍTULO IV

O DESPERTAR DE UMA NOVA CONSCIÊNCIA NA CAMINHADA PROFISSIONAL (2ª etapa: 1985 a 1990)

Neste Capítulo, prosseguirei enfocando a relação *saber-fazer* em minha trajetória docente, no período de 1985 a 1990. Esta segunda etapa foi marcada por profundas transformações em meus conhecimentos acerca da Ciência Geológica e de seu ensino, tanto no nível superior quanto no 1º Grau. As modificações no âmbito da concepção de Ciência Geológica decorreram da realização de um curso de especialização e outro de curta duração, o primeiro concluído e o segundo inteiramente desenvolvido no início do período em foco. As que se referem ao ensino de Ciências provieram das experiências proporcionadas pela condição de monitora de Ciências junto à CENP-SP, representando a DE de Penápolis, à época em que foi elaborada e implementada a PCC-SP. Acresça-se a esse cenário o fato que tal Proposta, documento oficial norteador da política curricular estadual paulista, adotou o ambiente como elemento programático e metodológico central, gerador e unificador do currículo de Ciências e Saúde no ensino de 1º Grau. Há ocorrência, no período, de outros cursos e orientações, mas serão examinados aqueles mais evidentes em minha lembrança e marcantes em minha formação.

As novas e significativas experiências pessoais de construção do meu *saber* pedagógico repercutiram bastante em minhas atividades docentes na disciplina Elementos de Geologia, consolidando ou gerando mudanças em seus referenciais teórico-práticos (concepção de ambiente segundo a ótica geológica; a ciência geológica e o ambiente; teoria geológica e a prática pedagógica), tendo em vista a contribuição da referida disciplina para a formação da concepção de ambiente pelos alunos de Licenciatura em Ciências da FAFIPE, futuros professores da rede pública estadual de ensino.

Esta etapa tomou como marco inicial minha conclusão do Curso de *Especialização no Ensino de Geociências no Nível Superior* e início de minhas atividades de monitora de Ciências e, como marco final, a mudança no processo de formação continuada dos monitores de Ciências por

parte da SEE-SP, consubstanciado formalmente pela transferência de seu centro irradiador da CENP para a FDE.

IV- 1 Experiências Marcantes na Construção do Meu *Saber*

IV- 1. 1 Construindo o *Saber* Docente: o Curso de Especialização em *Ensino de Geociências no Nível Superior* (1984 a 1985)

A preocupação com a melhoria do ensino de Ciências sempre esteve presente em minha caminhada profissional e pessoal, mas esse desejo de mudar, de inovar, esbarrava sempre no peso exercido pelos modelos de ensino tradicional e redescoberta em minha formação. Visando aperfeiçoar minhas aulas, busquei auxílio em cursos de capacitação docente.

Essa etapa foi fortemente influenciada pelo Curso de Especialização que realizei no IG/UNICAMP, *Ensino de Geociências no Nível Superior*, desenvolvido em três etapas letivas (janeiro de 1984, julho de 1984 e janeiro de 1985), durante, efetivamente, treze meses, em virtude das atividades intermediárias desenvolvidas junto às aulas de Elementos de Geologia na FAFIPE. Considero essa experiência porque representou grande e forte marco em minha vida profissional e pessoal, uma vez que se desenvolveu com características e em condições totalmente diferentes do meu cotidiano profissional, a começar pelas orientações e discussões teóricas e práticas proporcionadas, que nada tinham a ver com as habituais. Dessa forma, muitos questionamentos e preocupações começaram a surgir, acentuando meu entusiasmo e interesse em mudar as aulas da disciplina Elementos de Geologia.

O objetivo geral do curso foi a renovação curricular, programática e metodológica do ensino de Geociências, tendo como principal diretriz a indissociabilidade entre teoria e prática, respeitando a realidade de atuação do professor, na qual a renovação curricular deve se constituir em um processo contínuo e constante.

Vale destacar que a realização do curso, em sua maior parte, ocorreu no final da etapa anterior, mas somente nesta etapa é que se efetivou realmente sua influência em minha prática profissional, além do fato de a disciplina Elementos de Geologia estar contemplada, naquela época, na grade curricular do segundo ano letivo do Curso de Licenciatura de Ciências. Portanto, o fato do referido curso haver se iniciado no fechar da etapa anterior, haver se encerrado em 1985 e

repercutido em minha prática docente somente a partir de 1986, justifica sua inclusão no rol das experiências de construção do *saber* pedagógico desta segunda etapa de minha trajetória.

Nesse Curso de Especialização, senti uma certa estranheza, pois tudo era diferente do que até então conhecera: a estruturação, o conteúdo, o tratamento metodológico das disciplinas; os recursos didáticos utilizados; a concepção dos professores em relação à Ciência, tratada como inacabada, histórica, não neutra; a concepção de Geologia desenvolvida, apresentada como ciência histórica da natureza; a convivência com professores de Geologia oriundos de instituições, cursos e disciplinas diferentes.

A abrangência programática do curso foi de Geociências, tendo em vista a participação de docentes de disciplinas geológicas diversificadas, referentes a cursos de formação de geólogos e a Cursos de Licenciatura em Ciências e Geografia. Também as disciplinas de G.I., foram orientadas pelo enfoque de Geociências.

A Geociências segundo caracterização proposta pelo ESCP (...) propicia *um estreito relacionamento do aluno com o meio natural em que vive, a Terra. Ensinar Ciências através de um estudo do meio em que vive o homem é um procedimento que traz uma série de vantagens, entre as quais a possibilidade de uma unificação, uma inter-relação que inclua tudo que houver sobre o assunto. (...) Matéria, energia, espaço e tempo são colocados em foco através de um estudo centralizado na pesquisa do meio que o estudante vive na Terra. Tal esquema engloba e correlaciona todas as Ciências (...). A Astronomia, a Geologia, a Geografia, a Oceanografia e a Meteorologia constituem as partes principais da Geociências. (...) e muitos outros ramos da Geociências se beneficiam da sua incorporação num curso que os relaciona com o mundo real e enfatiza mais suas semelhanças que suas diferenças* (ESCP, 1980: 1).

O elenco das disciplinas desenvolvidas durante o curso foi: na primeira fase (janeiro de 1984): *Educação e Ensino Superior no Brasil, Fundamentos do Pensamento Geológico, Planejamento de Ensino e Leituras Orientadas*; na segunda fase (julho de 1984): *Modelos de Planejamento de Ensino em Geologia, Planejamento de Atividades de Campo em Geologia e Projeto de Ensino I- Planejamento de uma disciplina em Geologia*; e na terceira fase (janeiro de 1985): *Projeto de Ensino II- Aplicação do Plano de Ensino de uma Disciplina em Geologia e Projeto de Ensino III- Avaliação de uma disciplina em Geologia*.

O primeiro conjunto de disciplinas, oferecido na primeira fase, tinha a nítida finalidade de fornecer os fundamentos teórico-educacionais, epistemológicos e metodológicos a serem utilizados

na reorientação da prática pedagógica dos participantes. Esta reorientação ganhava um caráter mais operacional no segundo conjunto de disciplinas, oferecido na segunda fase, após os participantes haverem realizado durante o semestre letivo intermediário um “diagnóstico” de sua instituição, disciplina e alunos. Na segunda fase, as duas primeiras disciplinas faziam a ponte entre os fundamentos teóricos e a sua operacionalização, tratando de aspectos gerais do planejamento de ensino; à última cabia incorporar todas as novidades válidas e possíveis em um novo projeto de ensino, que orientava as disciplinas a serem ministradas pelos participantes. No decorrer do semestre letivo subsequente, os novos planos de ensino seriam postos em prática na realidade profissional de cada um, sendo essa experiência de renovação programática e metodológica avaliada na terceira e última fase do curso, quando também foram oferecidos Mini-Cursos, abordando temáticas sugeridas pelos participantes, como, por exemplo, o ensino de G. I. no nível superior.

Dentre o elenco de disciplinas citado, gostaria de destacar uma delas, *Projeto de Ensino I-Planejamento de uma disciplina em Geologia*, pelo impacto que me causou na época. Isto ocorreu, pelo fato de esta disciplina ser encarada sob uma ótica operacional, refletindo e desdobrando os conteúdos das disciplinas anteriores, ou seja, analisou e discutiu exemplos de metodologia de ensino aplicados aos conteúdos que, no meu caso, se referiam à Geologia Introdutória, sendo voltados à prática real de sala de aula. Foram também fornecidos subsídios adicionais acerca dos elementos componentes de um Plano de Curso (seleção e organização de conteúdo, metodologia de ensino e avaliação). Após estudo e discussão desses tópicos, cada participante orientado pela equipe docente elaborou seu novo Plano de Disciplina.

Entre a segunda e a terceira fases, no transcorrer do segundo semestre letivo de 1984, não levei à prática meu novo Plano de Ensino para a disciplina Elementos de Geologia, conforme previa o curso de Especialização, por não ter sido oferecida naquele semestre. Isto prejudicou em parte meu aproveitamento na terceira fase desse curso, quando as experiências de renovação postas em prática pelos participantes em suas realidades de atuação profissional foram intercambiadas e coletivamente avaliadas, gerando novos e aperfeiçoados Planos de Ensino.

Refletindo, hoje, sobre a estrutura programático-metodológica desse curso de Especialização, pode-se perceber que, apesar de levar em conta a realidade e a prática docente dos professores participantes, adotou, inicialmente, um movimento cognitivo da teoria para a prática, sendo esta mera teoria. Somente na sua segunda metade, com a incorporação dos dados dos diagnósticos levados a efeito pelos participantes e da elaboração/aplicação/avaliação dos Planos de Ensino, é que

se instalaria o movimento contínuo de ...Ação-Reflexão-Ação.... Fica, assim, caracterizada uma contradição parcial na estruturação metodológica do curso em questão, provavelmente fruto da transição de antigas para novas idéias sobre formação continuada.

IV- 1. 2 Construindo o *Saber Docente*: o exercício da monitoria de Ciências junto à CENP (1985 a 1990)

Essa segunda etapa da docência em Elementos de Geologia, no ensino superior, foi também influenciada pelas atividades que passei a vivenciar junto à CENP-SP, por exercer, na DE de Penápolis, a monitoria de Ciências, a partir de 1985. Atuei nessa função ao longo de doze anos, até 1996, período em que as novas Propostas Curriculares da SEE-SP foram elaboradas, discutidas e implementadas pela CENP, em colaboração com as universidades públicas estaduais paulistas. Neste tópico examinarei apenas o período compreendido entre 1985 e 1990.

A reestruturação e reorganização do ensino em âmbito estadual estão geralmente atreladas a mudanças na legislação educacional nacional. Gouveia (1992), assim explica as mudanças na educação pública do Estado de São Paulo, na década de 80:

Na reforma de 1982 (Lei 7.044), com a nova política, há necessidade de se repensar a escola e dar outros rumos à política educacional. (...) Tem início o processo de reformulação com estudos sobre a escola, a clientela, o currículo, o trabalho do professor, culminando com a elaboração da Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programa de Saúde para o 1º grau (Gouveia, 1992: 132).

Neste sentido, em relação às reformulações oficiais do ensino de Ciências, o Estado de São Paulo destacou-se no cenário nacional, desencadeando as primeiras iniciativas de mudança nas escolas públicas estaduais. Em 1983, na gestão de governo de André Franco Montoro (1983 a 1986) foram estabelecidas diretrizes participativas que objetivavam a melhoria da escola pública, por meio da intensificação de cursos de aperfeiçoamento em convênio com as universidades públicas paulistas. Tais cursos atingiram seu apogeu no ano de 1985, com o convênio CENP/Universidades, fato que contribuiu em parte para a gestação, amadurecimento e concretização de novas idéias para o ensino de Ciências.

Educadores da área de Ciências Naturais, coordenados pela CENP, começaram por delinear a situação em que se encontrava o ensino de Ciências. Segundo documento oficial da SEE-SP, divulgado internamente junto as DEs, o livro didático foi considerado um dos principais

responsáveis pela má qualidade desse ensino. Alegou-se que os livros didáticos apresentavam o conteúdo muito restrito, com distribuição equivocada dos assuntos ao longo das séries, ilustrações inadequadas, freqüentes erros conceituais, falsas experimentações, inexistência de vínculo entre teoria-prática e conteúdo-forma. Segundo outro documento oficial, também de circulação interna da PCC-SP, a partir dessas constatações e em continuidade ao processo de mudança, os professores e monitores de Ciências listaram algumas características para um bom ensino de ciências, tais como: não exclusividade do uso do livro didático entre os recursos de ensino; atividades práticas voltadas para o pensamento crítico e criativo; incentivo ao desenvolvimento de capacidade de observação do ambiente pelos alunos; estímulo ao treinamento de professores e à troca de experiências entre eles; incentivo à realização de experimentos simples com materiais improvisados.

Assim, na década de 80, graças à participação de professores da rede pública no debate sobre ensino de Ciências, pode-se constatar a inadequação das propostas das duas décadas anteriores e, por conseguinte, a necessidade de outros modelos de ensino, fazendo emergir novas concepções de Ciência e de Ambiente, relacionadas às questões de Tecnologia e Sociedade (CATS).

Em 1985, a CENP/SEE-SP editou a 1ª versão preliminar da PCC-SP, a qual passou por mais duas versões preliminares até sua primeira publicação oficial, em 1988, que procurou atender às demandas dos professores da rede pública estadual. Digno de destaque é o fato da equipe que elaborou a PCC-SP haver se preocupado em partir de análises das características do Guia Curricular de 1973, sem esquecer do contexto histórico em que fora produzido, mas incorporando as reivindicações do professorado e apresentando as justificativas para as propostas de mudança e as metas apropriadas para sua realização. Esta nova postura da Secretaria chamou a atenção e sensibilizou positivamente muitos monitores e professores.

Segundo pode-se depreender de seu próprio texto de fundamentação, a PCC-SP apresenta uma outra concepção de Educação, Ciência e Sociedade, quando comparada aos Guias Curriculares de 1973 e, conseqüentemente, outras abordagens sobre o ensino de Ciências, destacando as seguintes: o ambiente é o tema gerador e unificador central em termos programáticos e metodológicos; há integração do conteúdo de ciências com o de saúde; a Ciência é concebida como atividade não neutra, historicamente determinada, inacabada, fruto de um trabalho coletivo e integrada à tecnologia e sociedade; considera-se fundamental o desenvolvimento das noções de espaço, tempo e causalidade na formação do estudante do ensino fundamental; propõe-se respeito ao conhecimento prévio do aluno e ao seu nível de maturidade intelectual; propõe-se a exploração do

cotidiano do aluno como fonte de inspiração temática constante; os tópicos de conteúdo devem ser selecionados obedecendo simultaneamente aos critérios de relevância científica, social e cultural.

De acordo com a PCC-SP, e segundo a perspectiva da concepção de ambiente adotada, encontramos uma caracterização bastante clara em uma das suas principais diretrizes:

(...) consiste no estudo do ambiente com abordagem interdisciplinar. Considera-se que o objeto de estudo de Ciências no 1º grau, é o ambiente. Pretende-se por conseguinte, que a noção de ambiente seja construída a partir da apreensão de seus componentes e processos e de suas múltiplas relações, nos seus aspectos físicos, químicos, geológicos, biológicos, tecnológicos e sócio-econômico-culturais.

Essa opção tem a vantagem de oferecer uma visão menos fragmentária do ambiente, e por conseguinte mais real (PCC-SP, 1988: 11).

Ao abordar o que ensinar em Ciências, a PCC-SP, coerentemente, incorpora a temática ambiental sob múltiplos ângulos, na sua estrutura programática, conforme é possível constatar no seguinte trecho de seu texto:

*(...) sugere-se que os conteúdos sejam organizados tendo em vista que a noção de ambiente se construa a partir da apreensão dos seus componentes e fenômenos e das relações entre eles, com especial atenção ao modo pelo qual o Homem interage com o meio. Assim, é que ao longo das séries aparece o tema geral-AMBIENTE – subdividido em: **Os componentes e fenômenos e Interações**. Para garantir a abordagem interdisciplinar, buscou-se trabalhar os conteúdos, dentro desse tema geral, sob os diferentes aspectos biológicos, físicos, químicos, geológicos, tecnológicos e socioculturais que se apresentam incluídos (ou subordinados) aos seguintes enfoques: **A Matéria, A Energia, A Terra como planeta e os Seres Vivos** (PCC-SP, 1988: 22).*

É preciso salientar que, nesse processo de busca de melhoria do processo ensino-aprendizagem, a monitoria foi um grande passo para que isso acontecesse, pois se antes, mesmo com as limitações da sala de aula, eu já me submetia a treinamentos, reciclagens, capacitação, orientações, como monitora passei a me envolver muito mais, compreendendo progressivamente as referidas características da PCC-SP, bem como seus desdobramentos programáticos e metodológicos.

IV- 1. 3 Construindo o *Saber Docente*: o curso *Geociências para a Escola de 1º e 2º Graus* (1985)

Uma das oportunidades de formação continuada oferecidas pela condição de monitora de Ciências foi a participação, em setembro de 1985, no Curso *Geociências para a Escola de 1º e 2º Graus*, com 40 h/a, conveniado entre CENP, CECISP e FUNBEC, e ministrado em colaboração com a UNICAMP.¹

Analisando as orientações recebidas no curso em relação à concepção e ensino de Geociências, é possível depreender que tratavam o ambiente em seus aspectos sócio-econômicos, políticos e culturais, bem como resultante das interações entre os fenômenos físicos, químicos, geológicos e biológicos, no espaço e tempo geológicos. Além disso, explicitavam a diferença fundamental entre o objeto de investigação da Geologia (a litosfera) e seu objeto de estudo (o passado de todas as esferas materiais), considerando-a, portanto, uma ciência histórica da natureza.

Todas essas características foram contempladas em um texto, distribuído aos participantes, denominado *Terra, um planeta em transformação (a visão geológica da natureza)* correspondendo a uma versão sintética e teórica do ESCP. As atividades desenvolvidas durante o curso se articulavam a esse texto, bem como se inspiravam ou eram extraídas diretamente do ESCP e da experiência inovadora no ensino de G.I., realizada junto à disciplina de Geologia Introdutória (denominada GGG-121), ministrada a alunos de diversos cursos de graduação, pelo IG/USP, na década anterior.

A despeito da preocupação em distinguir os objetos de estudo e investigação da Geologia, configurando-a como ciência incumbida de reconstruir a história da natureza terrestre, o curso em questão deixou para mim, e provavelmente para os demais participantes, a impressão de indefinição entre Geociências e Geologia. De um lado, o título do curso anunciava *Geociências para o ensino de 1º e 2º graus*; de outro lado, o sub-título do texto base indicava: *a visão geológica da natureza*. Além disso, o título do texto base ressaltava a idéia de *Terra, um planeta em transformação*, que era explorada tanto pela Geologia, quanto pela Geociências. Essa ambigüidade não chegou a incomodar, na época. Prevaleceu a impressão de que se tratava de uma duplicidade de nomes, sendo Geociências a designação mais recente, para caracterizar uma visão de Geologia mais abrangente do que a tradicional. Tal (in) compreensão continha um sutil equívoco que só começaria a ser desfeito no início da etapa seguinte.

Com relação ao conteúdo desenvolvido pelo curso, eram tantas as novidades para carga horária tão reduzida que, também, não ficaram suficientemente claras todas as implicações decorrentes da interação entre as transformações e ciclos de todas as esferas materiais terrestres, bem como suas relações com a forma e os movimentos da Terra. Creio, ainda, que não tinha compreendido, satisfatoriamente, a noção de integração da dinâmica terrestre no espaço e tempo geológicos, sustentadas pelo atualismo metodológico.²

Outra característica peculiar do curso em questão foi a vinculação que estabeleceu entre a Geociências/Geologia, enquanto áreas do conhecimento científico. A forma dessa relação ser visualizada e difundida no ensino de 1º e 2º Graus, com adaptações e cuidados necessários para tal transposição, levando em conta o público a que se destina, foi tema desse curso.

Mesmo com as dificuldades apontadas, esse curso de extensão promovido pela CENP reforçou minha convicção, deflagrada no curso de especialização do IG/UNICAMP, de que deveria reformular e ampliar a temática da disciplina de G.I. sob minha responsabilidade, embora ainda não tivesse clareza suficiente a respeito da lógica dessa reestruturação, à luz do novo modelo programático.

IV- 1. 4 Construindo o *Saber Docente*: encontros e textos produzidos pela CENP

No transcorrer desta etapa de minha trajetória profissional, tive a oportunidade de vivenciar outras iniciativas promovidas pela CENP, tais como orientações técnicas, palestras, contato com coletâneas de textos e de atividades, todas com o objetivo primordial de implementar a PCC-SP.

Dentre elas, cabe destaque para uma sequência de dois Encontros, entre os monitores de Ciências, a equipe técnica de Ciências da CENP e a equipe de especialistas em ensino de Ciências da UNICAMP (que vinha colaborando na elaboração da PCC-SP). Estava previsto ainda um terceiro Encontro, que não chegou a ser realizado, em decorrência de mudanças na política da SEE-SP para implementação das Propostas Curriculares. A importância desses Encontros, quando analisados sob uma ótica histórica, foi seu pioneirismo, no sentido de envolver 90 monitores de Ciências de todas as regiões do Estado de São Paulo e um número significativo, mas desconhecido, de professores da rede pública estadual, atuantes no âmbito de suas DEs e DREs, com o objetivo de produzir uma “tradução própria”, em termos práticos, da PCC-SP. Em outras palavras, com o objetivo de compreender a PCC-SP.

O primeiro Encontro, realizado em setembro de 1986, quando já estava disponível a 3ª versão preliminar da PCC-SP, incumbiu-se de aprofundar a reflexão sobre os seus pressupostos teóricos por intermédio da realização e discussão de algumas atividades práticas representativas, escolhidas e estruturadas pela equipe de especialistas. A esse Encontro, seguiram-se reuniões nas DEs, nos meses de outubro e novembro, quando os respectivos monitores, em conjunto com professores de Ciências elaboraram atividades compatíveis com o “espírito” da PCC-SP, submetendo-as, em seguida, à aplicação em sala de aula junto a unidades escolares.

Em seguida, no âmbito de cada DRE, os monitores das respectivas DEs procederam à seleção de algumas das referidas atividades, para passarem por uma avaliação crítica, segundo um Roteiro de Análise produzido pela equipe de especialistas da UNICAMP, tendo em vista a verificação da qualidade técnica, dos resultados obtidos com sua aplicação junto às unidades escolares e de sua adequação aos princípios e diretrizes básicos da PCC-SP.

O processo de avaliação das atividades selecionadas e dos resultados preliminares de sua aplicação junto às unidades escolares ocorreu no segundo Encontro, também avaliado pela CENP, em dezembro de 1986, por intermédio de seminários, seguidos de análise e discussão conjunta, apresentados pelos monitores representantes de cada DRE aos demais monitores, à equipe técnica da CENP e à equipe de especialistas da UNICAMP. A partir deste evento, seguiu-se um período de reformulação das atividades, incorporando as contribuições recolhidas no segundo Encontro, gerando uma coletânea publicada pela CENP, no início de 1987, em versão preliminar, intitulada *Sugestões de Atividades de Apoio à Proposta Curricular para o ensino de Ciências e Saúde-1º Grau*.

Conforme já foi esclarecido, estava previsto um terceiro Encontro, em meados de 1987, com a finalidade de avaliar a aplicação em grande escala, nas unidades escolares, das atividades contidas na Coletânea, aplicação esta que seria supervisionada pelos monitores das respectivas DEs. A mudança de governo estadual de André Franco Montoro para Orestes Quéricia, e de política da SEE-SP em relação à implementação das Propostas, não implicou apenas no cancelamento da última etapa desse projeto, mas também na sustação do processo de sucessivas versões provisórias das Propostas, com participação da rede de professores em suas reformulações. Em 1988, as Propostas Curriculares foram editadas em Versão Final, estabelecendo-se um hiato de cerca de dois anos nas iniciativas de implementação da SEE-SP, período este em que os professores ficaram praticamente abandonados à própria sorte, tentando entender as novas orientações curriculares e levá-las à prática em suas salas de aula.

O trabalho da CENP com os monitores só foi retomado em 1990, logo após a elaboração e publicação de uma Coletânea denominada *Ciências na Escola de 1º Grau - Textos de Apoio à Proposta Curricular*. A produção da mesma foi coordenada pela equipe técnica de Ciências da CENP, com textos redigidos por professores da USP e da UNICAMP.³ Os artigos abordavam, com ênfases variadas, os fundamentos teóricos programáticos e metodológicos da PCC-SP. Tratavam das novas concepções de Ciência e Ambiente, da interdisciplinaridade, da metodologia do ensino e do papel do professor na nova Proposta. Participei das orientações organizadas pela CENP, com autores dos diferentes textos da Coletânea, mas retornando à DE não as repassei aos professores, limitando-me simplesmente a enviar a publicação às escolas. Tal procedimento foi decorrente do fato de ainda subsistir na DE o clima provocado pelo impacto da nova política educacional, com priorização do burocrático em detrimento do pedagógico, ou seja, provocando a “quebra de nosso encanto” com relação à implementação das Propostas Curriculares.

Um fato curioso e importante é que meu relato sobre a participação no projeto de implementação da Proposta, consubstanciado nos Encontros, havia se apagado em minha memória, tendo sido evocado como lembrança em conversas no processo de orientação desta pesquisa. Tal resgate ocorreu a partir dessas conversas e da documentação que sustentara aquele projeto. Acrescesse o fato que, tanto no primeiro Encontro, conduzido pela equipe técnica de Ciências e pelos especialistas, quanto no segundo, apoiado pela produção dos monitores, desenvolveram-se muitas atividades cuja temática central era o ambiente, focalizado sob múltiplos ângulos e dimensões. Também não consigo me recordar de qualquer repercussão explícita disso tudo em minha prática docente na disciplina Elementos de Geologia.

IV- 2 Reflexos no Fazer Pedagógico

IV- 2. 1 As Mudanças Planejadas

A partir do Curso de Especialização em *Ensino de Geociências no Nível Superior*, e em especial da disciplina *Projeto de Ensino I - Planejamento de uma disciplina em Geologia*, modifiquei minha compreensão sobre Geologia Introdutória, Ciência, Educação e Ambiente. Na referida disciplina que, no curso em foco, desempenhava um papel de articulação entre a teoria geológica e a prática pedagógica, pude refletir profundamente sobre minha prática, não só em

relação ao conteúdo ministrado, como também ao enfoque e ao tratamento metodológico que vinha adotando. A repercussão dessa experiência em minha atuação na disciplina Elementos de Geologia foi quase imediata.

Conscientizei-me da necessidade de introduzir mudanças significativas nos planos programático e metodológico do ensino de G.I.. Na elaboração do planejamento da disciplina, a ser ministrada nos 3º e 4º semestres de 1986, decidi não mais priorizar a linha de conteúdo Geologia Geral (ou Geologia Física), colocando, em contrapartida, maior ênfase na Geociências, ou seja, a litosfera perdeu a condição de maior destaque na programação, passando a valorizar quase igualmente todas as esferas materiais. Para tanto, ao contrário do que fizera até então, adotei um tema unificador central: *Terra, um planeta em constante transformação*. A seguir, para poder visualizar melhor esse novo quadro, transcreverei aspectos essenciais do novo Plano da Disciplina.

A partir do tema unificador escolhido, foram definidos os seguintes objetivos, para o 3º e 4º semestres de 1986:

- *Compreender a Geologia como ciência integradora da eterna busca de novos e mais exatos conhecimentos sobre a Terra.*
- *Reconhecer a universalidade da transformação: a Terra é um planeta dinâmico, portanto nenhuma de suas feições durará eternamente, adaptando-se às transformações do meio.*
- *Identificar o Homem como agente geológico.*
- *Reconhecer a importância da Geologia na programação de Ciências para o 1º Grau.*

De acordo com os novos objetivos por mim estabelecidos para a disciplina, os conteúdos programados para o 3º semestre (1986) foram os seguintes:

- I- *Os processos terrestres:*
 - 1- *As transformações terrestres;*
 - 2- *Energia e transformação;*
 - 3- *Fontes de energia para os processos terrestres.*
- II- *Constituição da Terra:*
 - 1- *Atmosfera;*
 - 2- *Biosfera;*
 - 3- *Hidrosfera;*
 - 4- *Litosfera.*
- III- *O desgaste dos continentes:*

- 1-Intemperismo e Erosão;*
- 2-Denudação dos continentes.*
- IV- *Porque ainda existem montanhas?*
- V- *Teorias de formação de cadeias de montanhas:*
 - 1-Teorias das correntes de convecção do manto;*
 - 2-Teoria da tectônica de placas.*
- VI- *O ciclo da água.*
 - 1-Por que ocorre o ciclo da água?*
- VII- *As transformações nas rochas e de seus ambientes de formação:*
 - 1-Rochas formadas na superfície terrestre;*
 - 2-Rochas que se formam abaixo da superfície terrestre;*
 - 3-Rochas segundo seus tipos genéticos;*
 - 4-O ciclo das rochas.*

Os conteúdos programadas para o 4º semestre (1986) foram os seguintes:

- I- *Forma e Movimentos da Terra e padrões de circulação atmosférica:*
 - 1-Clima terrestre e as transformações na matéria fluida;*
 - 2-Movimentos da Terra;*
 - 3-Uma natureza dinâmica e integrada.*
- II- *O tempo geológico:*
 - 1-Como medir o tempo o tempo geológico;*
 - 2-A viagem no tempo: Eras Geológicas.*
- III- *Por que estudar o passado da Terra?*
 - 1-O estudo dos recursos naturais;*
 - 2-Transformações e meio ambiente geológico.*
- IV- *Vulcanismo.*
- V- *Terremotos.*

A idéia expressa no primeiro capítulo de assumir a Geologia como ciência integradora dos conhecimentos sobre a Terra, omitindo o seu caráter de ciência histórica da natureza, indica uma confusão entre Geologia e Geociências. Esta indiscriminação entre uma e outra é típica de uma época em que muitos, provavelmente eu também, acreditavam que a Geociências fosse a visão da moderna Geologia. Embora o Curso de Especialização não adotasse esta concepção, vários

participantes incorporaram a perspectiva de Geociências nas disciplinas de G.I. que ministravam, convictos de que se tratava da linha de conteúdo de Geologia devidamente “modernizada”.

No meu caso particular, ao repensar minha atuação nessa disciplina, percebo hoje com clareza que me engajava num enfoque genérico de Ciências da Terra, consubstanciado principalmente no segundo objetivo previsto para o curso, o qual buscava apresentar o planeta Terra em total e permanente transformação, considerado sob a ótica de todas suas esferas materiais e da interação entre elas.

Para atender a essa perspectiva global e integradora da dinâmica terrestre, o programa sofreu visíveis modificações em relação aos anos anteriores. Primeiramente, a presença introdutória do tópico I, no 3º semestre, em que a universalidade da transformação era previamente anunciada, junto à apresentação das fontes e fluxos de energia dos processos terrestres. Em seguida, a inserção dos tópicos II e VI, no 3º semestre, e do tópico I, no 4º semestre, que exploravam os materiais e fenômenos terrestres da hidrosfera, atmosfera e biosfera, bem como a visualização da Terra como planeta e suas relações com o Sistema Solar. Os demais tópicos do 3º semestre (III, IV, V e VII) e os tópicos IV e V do 4º semestre tratavam da litosfera, embora de uma forma um pouco diferente do que era feito convencionalmente na linha de Geologia Geral, a começar pela própria distribuição deles na seqüência temática.

Essa nova abordagem, típica das Geociências, era “contaminada” pelos tópicos II e III do 4º semestre, em que a perspectiva histórico-geológica era desenvolvida segundo um tratamento pouco convencional, que permitia explorar os aspectos metodológicos do estudo do passado da Terra, bem como introduzir a idéia de *Homem como agente geológico*, diferente da maneira tradicional e essencialmente descritiva de se apresentar as eras e períodos geológicos. Pela presença destes conteúdos, poderia considerar que o novo enfoque programático era mesmo Geologia, a despeito dos objetivos enunciarem isto de forma ambígua e incompleta.

É possível perceber com clareza algumas imperfeições no plano programático desenvolvido. A começar pela seqüenciação dos assuntos que, após uma compreensível apresentação inicial dos processos e materiais terrestres visualizados genericamente (tópicos I e II, do 3º semestre), passa a alternar litosfera (tópicos III, IV e V, do 3º semestre) com hidrosfera (tópico VI, do 3º semestre), com novamente litosfera (tópico VII), do 3º semestre, sem nenhuma explicação lógica convincente para isso.

A incoerência torna-se mais visível, quando se constata que a atmosfera só é tratada no 4º semestre (tópico I), totalmente separada da primeira abordagem do ciclo da água (tópico VI, do 3º semestre). O mínimo que se pode esperar de uma estrutura programática coerente seria a abordagem conjunta, ou imediatamente seqüenciada, das dinâmicas da hidrosfera e atmosfera, articuladas à forma e movimentos da Terra, antecedendo ou sucedendo à dinâmica da litosfera.

A biosfera, por sua vez, ficou confinada ao tópico II- 2, do 3º semestre, cujo tratamento em termos de sua constituição, e ao tópico II- 2 do 4º semestre, era visualizado em termos de vida pretérita. A dinâmica atual da biosfera e suas relações com as demais esferas materiais é praticamente ignorada, deixando em aberto aspectos fundamentais da visão ecossistêmica do ambiente. Mesmo a noosfera, envolvendo as interações humanas com o restante do ambiente, não recebeu uma atenção sistemática ao longo da programação, ficando também confinada aos tópicos III- 1 e III- 2, do 4º semestre, servindo de fio condutor às razões pelas quais devemos nos interessar pelo passado da Terra.

Quanto à litosfera, ainda foi submetida a outro disparate “lógico”, com a apresentação isolada, no final da programação, após o passado da Terra, dos temas *Vulcanismo* e *Terremotos*, separados inclusive dos fenômenos orogenéticos e petrogenéticos, tratados no semestre anterior (tópicos III e VII e, principalmente, tópicos IV e V).

O posicionamento da perspectiva histórica da Geologia, quase ao final da programação (tópicos II e III, do 4º semestre), apesar de que idealmente deveria constituir o fechamento do curso, faz sentido pela lógica do princípio do atualismo, em que o presente geológico fornece a chave da compreensão do passado. O tipo de enfoque adotado nesse tema: *Terra, um planeta em constante transformação* permite configurar a idéia expressa no terceiro objetivo geral do curso, em que o homem é apresentado como agente geológico e não como entidade separada dos demais elementos da natureza.

Dos objetivos propostos, o último não mereceu qualquer destaque no programa oficial. A importância da Geologia dentro da programação de Ciências para o 1º Grau ficou reduzida, ao que me recordo, a referências avulsas e episódicas em alguns assuntos em que a questão me parecia pertinente, como o estudo dos recursos naturais.

Os acertos e deficiências apontados não foram fruto apenas da insegurança e do temor frente ao desconhecido, mas indicam nitidamente um estágio de transição, refletindo o entusiasmo com as

novas idéias e pouca maturidade para equacioná-las lógica e coerentemente em um novo plano de ensino.

Para alcance desse estágio identífico, de um lado, as influências marcantes não só do Curso de Especialização (1984 a 1985), mas claramente do curso *Geociências para a Escola de 1º e 2º Graus* (1985), realizados na época e descritos em tópicos anteriores. De outro lado, constato a permanência das marcas da concepção anterior, bastante enraizada, desde a formação profissional. A PCC-SP, por sua vez, ainda era algo muito recente e mal conhecida em meu repertório, naquele ano de 1986, para exercer influência significativa em meus novos projetos para a docência na disciplina de Elementos de Geologia.

Cabe acrescentar que as novidades do novo programa, elaborado no transcorrer do curso de especialização como uma de suas tarefas, haviam se inspirado a *grosso modo* no modelo adotado com sucesso no ensino de G.I., realizado anos antes no IG/USP. Esta experiência, por sua vez, tomara como referência o já mencionado projeto *Investigando a Terra (ESCP)*, um dos primeiros na adoção do enfoque programático de Geociências, no ensino de G.I., “enxertado” pela visão histórica de Geologia. Para operacionalizar a nova proposta em minha realidade profissional, recorri ao livro texto do próprio *Investigando a Terra*, bem como a textos⁴ elaborados por professores dos cursos de formação continuada anteriormente descritos e, ainda ao compêndio de V. Leinz e S.E. do Amaral, particularmente para o desenvolvimento dos tópicos *Vulcanismo e Terremotos*.

As mudanças planejadas e levadas à prática naquele ano não se limitaram ao plano programático. Além das aulas teóricas e de laboratório, adotei técnicas de ensino menos diretivas, mais dinâmicas e participativas, tais como seminários, debates e excursões. O processo de avaliação acompanhou essas mudanças, incorporando formas como observação qualitativa e quantitativa da participação dos alunos nas aulas, análise de seus relatórios de atividades, de textos e apresentações de seminários. Começava, assim, a me afastar do modelo tradicional, combinando-o com técnicas mais afins ao modelo da *redescoberta do conhecimento*.

IV- 2. 2 As Mudanças e suas Implicações na Concepção de Ambiente

A troca da linha de conteúdo efetuada, a partir de 1986, na disciplina Elementos de Geologia, teve como um dos seus principais desdobramentos a mudança da concepção de ambiente por ela veiculada. Mesmo considerando as imperfeições apontadas no novo programa e as heranças ainda presentes do antigo modelo, a substituição da visão de Geologia Geral pela visão híbrida de

Geociências/Geologia abria outra perspectiva para trabalhar *o ambiente segundo a ótica geológica*, dadas as relações da *ciência geológica e ambiente* e até mesmo, embora em menor grau, as relações entre *teoria geológica e prática pedagógica*. Examinarei a questão, segundo essas três categorias analíticas.

Se considerarmos inicialmente os indicadores adotados para a caracterização do **ambiente segundo a ótica geológica**, constataremos um visível deslocamento da **Visão B**, para a **Visão A** (Capítulo II, p.59). Entre as evidências dessa mudança, destacarei, de início, a apresentação da Terra como um planeta em total e constante transformação, apesar de não haver sido satisfatoriamente explorada a idéia de que o ambiente atual é um mero estágio provisório da evolução geológica. A localização na seqüência temática e o enfoque dos tópicos *Vulcanismo e Terremotos* representam um outro enfraquecimento em tal posicionamento, à medida em que esses fenômenos geológicos foram tratados de maneira estanque, sem serem articulados a outros aspectos da dinâmica terrestre e aos diferentes períodos da história geológica, caracterizando a transformação como algo fortuito na realidade ambiental. Veja-se que a desvinculação com a história geológica se repetiu na exploração da maior parte dos fenômenos terrestres estudados, denunciando uma dificuldade de articulação entre as diferentes escalas espaço-temporais.

Outra evidência importante de mudança na visão de *ambiente segundo a ótica geológica* foi a associação entre transformações, fontes e fluxos de energia, porém não foi desenvolvida, com suficiente clareza, a noção de equilíbrio dinâmico. A ênfase nos processos terrestres e na ciclicidade das transformações é substituída, nos tópicos *Vulcanismo e Terremotos*, pelo foco nos produtos desses processos, sem alusão às suas fontes e fluxos de energia, deixando implícita a idéia de que a tendência natural do ambiente terrestre é o equilíbrio estático.

Mais uma mudança realizada na nova programação é a integração de todas as esferas materiais terrestres, a partir da ênfase na interação de seus fenômenos, apesar da pouca articulação entre o presente e o passado geológicos. Há, também, outras contradições evidenciadas pela distribuição e sequenciação, parcialmente confusa, da dinâmica das diferentes esferas materiais e, principalmente, pela apresentação isolada dos fenômenos vulcânicos e sísmicos, dissociados até mesmo do restante dos processos da litosfera, o que representa um flagrante deslize em relação ao novo modelo programático.

A relação entre o ser humano e a natureza, tomada neste estudo como outro indicador da concepção de ambiente, foi objeto de tratamento heterogêneo. Ao longo de quase toda a

programação, foi um aspecto quase ignorado, limitando-se a apresentar os materiais e as transformações das diferentes esferas, sem inserção explícita do ser humano nesse cenário. Essa relação ficou confinada ao tópico III do 4º semestre, ao apresentar as razões de se estudar o passado da Terra. Nesse ponto do desenvolvimento temático, emerge o homem interessado na exploração dos recursos naturais, fruto de sua condição bio-social, mas cuja atuação era apresentada como a de um agente geológico de transformações semelhante aos das demais esferas materiais, provocando e sofrendo efeitos em sua interação com o restante do ambiente. Entretanto, logo a seguir, com o desenvolvimento dos assuntos *Vulcanismo e Terremotos*, esse enfoque sofre uma “reviravolta”, retornando à visão anterior, de caráter essencialmente antropocêntrico, em que muitos fenômenos são destacados principalmente pelo seu caráter danoso ao homem e pela necessidade de evitá-los ou controlá-los a qualquer custo.

Esse tratamento dado à relação ser humano-natureza é responsável pelo afastamento, ainda que parcial, da visão naturalista de ambiente (típico da **Visão B**), em que é apresentado como um mero conjunto de materiais e fenômenos naturais, da qual o ser humano é um caso à parte, com direitos biológicos especiais e irrestritos à sua manipulação. Começo a imprimir, ainda que em pontos localizados do programa, a visão de que o ambiente terrestre é fruto de múltiplos determinantes, inclusive dos interesses políticos e ideológicos do ser humano. Contudo, essa inserção do humano no ambiente terrestre (caracterizando a existência da noosfera), só se configura mais claramente quase ao final da sequência programática. Não há, pois, uma presença regular e sistemática da noosfera ao longo dos diversos tópicos da sequência temática.

A emergência dessa nova concepção de ambiente é fruto de uma nova percepção das relações entre **ciência geológica e ambiente**, por mim assimilada ao longo do transcorrer desta segunda etapa de minha trajetória. Retirando o foco central da litosfera (típico da **Visão B**) e abrindo espaço para as demais esferas materiais, dei o primeiro passo nesse sentido. Os demais passos necessários foram ensaiados, mas não chegaram a ser realizados. De fato, não persisti no tratamento separado e independente entre a geologia física e a histórica, mas o princípio do atualismo não foi abordado a contento, de maneira a configurar claramente litosfera como objeto de investigação e o passado da Terra (de todas as esferas materiais, inclusive a biosfera) como objeto de estudo da Geologia. Emerge aqui a questão da indefinição entre Geociências e Geologia. Durante os três quartos iniciais do programa utilizo-me da Geociências para abordar todas as esferas materiais; somente ao final justaponto a Geologia para apresentar o passado geológico do ambiente. O que

ameniza a dicotomia, ou a mera justaposição, entre as duas partes é a inserção da perspectiva metodológica para a reconstituição do passado geológico, contemplado no item *Como medir o tempo geológico*. Contudo, a presença seguida dos tópicos *Vulcanismo e Terremotos* instala novamente a confusão entre as **Visões A e B** de *ambiente segundo a ótica geológica*.

Outra característica da ciência geológica apresentada é que, apesar de enfocada como atividade humana (controvertida, provisória, socialmente influenciada, limitada, com efeitos contraditórios sobre o ambiente), isso não consta de todos os tópicos do programa, sendo irregular e assistematicamente explorada.

A terceira categoria adotada, envolvendo a relação entre **teoria geológica e prática pedagógica**, foi a que menos sofreu repercussões derivadas da mudança de linha de conteúdo. Apenas em alguns momentos os conhecimentos geológicos foram apresentados de maneira a considerar a realidade de atuação dos futuros professores, não se incluindo nessas ocasiões qualquer referência à construção progressiva da noção de ambiente. A organização programática e a abordagem dos conteúdos junto aos futuros professores obedeceu a critérios relacionados exclusivamente à Ciência Geológica, não havendo preocupação em partir dos fenômenos imediatos e do cotidiano para alcançar progressivamente a escala planetária.

Outro indicador da categoria em foco é a maneira como o processo de ensino estabelece a relação entre fenômenos e conceitos. Não foi estabelecida uma relação das atividades práticas, onde os materiais e fenômenos eram diretamente trabalhados pelos alunos, com a correspondente teoria geológica (explorada nos textos e aulas teóricas), particularmente no que se refere à nova concepção como o ambiente vinha sendo apresentado.

Um exemplo bastante elucidativo desse encaminhamento, vinculado primordialmente à **Visão B**, é o trabalho de campo, realizado anualmente na Cachoeirinha, um afloramento de arenito, a beira de um rio em que é captada a água que abastece a cidade de Penápolis.

Inicialmente elaborava com os alunos um roteiro de trabalho, que tinha como primeiro item orientação para observarem o local à distância, para terem uma visão total (sincrética) do local. No item seguinte, a orientação era para destacarem os aspectos que consideravam relevantes. Ao nos aproximarmos do local, instigava e questionava (direcionando) a respeito do afloramento, mata ciliar, erosão, presença e interferência humana no local. Solicitava que comparassem o local antes (por intermédio de fotos antigas) e depois. Em seguida pedia que desenhassem o local.

À medida que o trabalho prosseguia, perguntas iam surgindo e eu os instigava a perguntarem mais. Algumas perguntas eram devolvidas a eles, outras ia explicando e explicitando os questionamentos, estes quase sempre relativos a intemperismo, erosão, assoreamento, intervenção do homem. As explicações sobre os fenômenos eram apenas conceituais, tratando-os separadamente e sem fazer qualquer alusão mais profunda às causas que os haviam provocado.

Ainda no campo, fotografávamos o local e eu orientava os alunos para elaborarem relatório em grupo de quatro alunos, para apresentarem na aula da semana seguinte. Em sala de aula, os grupos apresentavam seus relatórios, discutíamos, e eu esclarecia as dúvidas e comparava o que havia sido mais relevante para cada um dos grupos, fechando o trabalho.

Analisando, atualmente, essa postura, enquadrando-a na visão de que os diferentes tipos de fenômenos geológicos são apresentados de forma parcialmente estanque; tal que as transformações terrestres são enfocadas mais como produto do que como processo, omitindo-se suas fontes e fluxos de energia, veiculando a idéia de equilíbrio estático do planeta; de que a ênfase prioritária é dada para a litosfera, não passando a idéia de integração da dinâmica terrestre global, no espaço e no tempo geológicos; de que a visão de ambiente é predominantemente naturalista, sendo ele apresentado como conjunto de materiais e fenômenos naturais, em que a presença humana é pouco enfatizada. Além disso, aos poucos se perdia a perspectiva dos fenômenos e dos conhecimentos que os alunos haviam construído no campo, ganhando relevância os aspectos conceitual e formal.

Nesse ponto, é necessário considerar nesse processo a importância e o papel epistemológico e pedagógico do trabalho de campo, não como descrição, ilustração ou exemplificação de uma teoria. Segundo Compiani (1991):

(...) o trabalho de campo é, ao mesmo tempo, fonte de informações e crítica da produção científica geológica, peça fundamental para assimilação e construção de seus conceitos (Veja Carneiro & Campanha, 1979; Fernandes et. al., 1981; Silva et. al., 1981; Paschoale, 1984; Brichta et. al. 1984; Compiani & Gonçalves, 1984 e 1988 e Branãs et. al., 1988 (p.12).

Ao contrário desse encaminhamento, o sentido do trabalho de campo na disciplina, na fase em questão, enquadra-se melhor nos comentários críticos de Carvalho (citado à p.54, do Capítulo II), relativos ao fato da abordagem educativa da natureza ser usualmente descritiva e com o *objetivo imediato de classificação de seus diferentes elementos*. O autor critica ainda o trabalho de campo em que *os componentes da natureza são, muitas vezes, apresentados de forma isolada, sem considerar*

as relações que se estabelecem entre eles, ignorando, quase sempre, os processos ecológicos de transformação e manutenção da própria natureza.

IV- 2. 3 As Mudanças na Concepção de Ambiente Realmente Efetivadas

Tendo em vista as características referentes às relações entre *teoria geológica e prática pedagógica*, estabelecidas em meu exercício docente na disciplina Elementos de Geologia nesta segunda fase da trajetória, é possível concluir que conservam forte teor tradicional (**Visão B**), herdado da fase anterior e de meu processo de formação inicial.

Se considerarmos que essa categoria, em virtude de sua abrangência, repercute nas duas anteriores, poderemos concluir que as reformulações e avanços nestas identificados foram mais tênues do que pareciam, localizando-se mais no âmbito do planejamento programático do que na sua operacionalização. Além das contradições e lacunas detectados na seleção e organização dos conteúdos, o desenvolvimento da disciplina ficou híbrido e ainda mais contraditório, com a concepção de ambiente veiculada, ora configurando a **Visão A**, ora a **Visão B**.

Na ocasião, acreditei estar trabalhando segundo o enfoque do ESCP, tanto em termos programáticos quanto metodológicos, o que de fato não ocorreu satisfatoriamente, conforme se pode concluir após a análise feita. A filosofia dos cursos de que participara não havia sido suficientemente compreendida por mim, a ponto de alcançar uma coerência entre teoria e prática, entre *saber e fazer* pedagógicos.

Na verdade, no plano do saber, cheguei a ter clareza de que estava trocando de concepção em termos de Ciência Geológica, a despeito das mencionadas confusões com a Geociências. Isto envolvia a nítida percepção da necessidade e importância de mudar muita coisa em termos programáticos e metodológicos. Todavia, permanecia ainda bastante difusa a idéia de que tais mudanças envolviam a substituição das antigas concepções de Ciência, Ambiente e Educação. De fato, a própria existência destas bases para o conteúdo e a metodologia do ensino não eram nítidas ainda para mim, o que, talvez, tenha se constituído em uma das razões para o “grau” de dicotomia detectado entre o *saber* e o *fazer*.

Afirmar, anteriormente, que estabelecia pouquíssimas articulações explícitas entre a disciplina Elementos de Geologia e o ensino de Ciências no 1º Grau, até mesmo porque minha compreensão da PCC-SP ainda era precária nessa época e os cursos de formação continuada que mais haviam me marcado trataram prioritariamente da Ciência Geológica e do ensino de G.I.. Na

verdade, a ausência de conexão se manifestou mais intensamente no sentido da disciplina Elementos de Geologia para o ensino de Ciências. No sentido inverso as coisas não se processaram bem assim. À medida que essa etapa se desenvolvia, cada vez mais transferi ou procurei aplicar nessa disciplina muitas idéias e conceitos com que me deparara e que me haviam impressionado nos cursos e orientações da CENP. Eram elementos avulsos relacionados a um novo entendimento de Ciência, de Tecnologia, de Ambiente e de Metodologia de Ensino que, embora não enxergasse com clareza suas relações mais profundas com a concepção de ensino de Ciências, nem seus vínculos mútuos, intuía que se tratava de noções relacionadas aos conteúdos de G.I., importantes “novidades” para a formação geral de meus alunos.

Isso me permite concluir que, nesta segunda etapa de minha trajetória profissional, houve mudanças significativas na concepção de ambiente, embora não as percebesse com clareza e não conseguisse transferi-las significativamente para a prática pedagógica, em Elementos de Geologia, principalmente no que se refere a sua operacionalização nas aulas. Ainda uma vez, a articulação entre a teoria e a prática se mostrava como algo complexo e difícil, tendo ocorrido uma coerência apenas parcial entre o *saber* e *fazer* pedagógicos, ou seja, que se mostrou bastante heterogênea nas várias instâncias da prática docente, sendo mais deficiente no desenvolvimento da metodologia do ensino do que na elaboração do Plano de Disciplina.

Notas do Capítulo IV

¹ Esse curso foi ministrado por professores da Faculdade de Educação e do Instituto de Geociências da UNICAMP: Ivan Amorosino do Amaral, Maurício Compiani e Pedro Wagner Gonçalves.

² Vale destacar um artigo específico sobre este assunto, com autoria de CARNEIRO, C. D. R., BLEY, B. de B. N., AMARAL, I. A. do e BISTRICHI, C. A., *O Atualismo com o princípio metodológico em tectônica de placas*, Rio de Janeiro: Boletim de Geociências da Petrobras, n. 8, 1994:275-279.

³ Os professores da equipe técnica de Ciências responsáveis pela elaboração dessa Coletânea foram: Magda Mara S. de Lima, Neide Maria M. Kiouranis, Regina Helena C. G. Gonçalves, Selva Maria de A. Alencar. Os artigos foram redigidos pelos professores universitários: João Zanetic (USP), Décio Pacheco (UNICAMP), Luís Carlos de Menezes (USP), Ivan Amorosino do Amaral (UNICAMP), Anna Maria Pessoa de Carvalho (USP), Mariley Simões Floria Gouveia (UNICAMP).

⁴ Os principais livros e textos didáticos utilizados para a disciplina Elementos de Geologia, em 1986, foram: *ESCP (Earth Science Curriculum Project – Investigando a Terra)*. São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 1978 (v.1 e 2); *Guias Metodológicos para a aprendizagem de Geologia Geral*. UNICAMP: FE, Departamento de Metodologia de Ensino, versão preliminar, 1978; Negrão, O. B. M. *Trabalhos de Geociências*. F. F. C. L. de Santo André/ Departamento de Ciências, 1983; Avanzo, P. E. *Se eu fosse escrever um livro de Geologia Introdutória* (mimeo), 1974; Amaral, I. A. Avanzo, P. E. e Brichta, A. *Geociências uma nova maneira de ver a Terra* (mimeo), 1975; Amaral, I. A. do. *Terra- Um Planeta em Transformação (A visão geológica da natureza)*, (mimeo), versão preliminar, 1985.

Capítulo V

CONSOLIDAÇÃO DE NOVOS SABERES E PRÁTICAS NA CAMINHADA PROFISSIONAL (3^a etapa: 1991 a 1998)

A terceira e última etapa da trajetória profissional, abordada no presente estudo, foi inaugurada por um curso de aprofundamento teórico sobre a visão geológica da natureza, realizado em 1991 na FDE/SEE-SP, que alterou significativamente minha compreensão do ambiente terrestre. Esta etapa se caracteriza pela minha permanência na monitoria de Ciências (até 1996), em um período em que as iniciativas de mudanças curriculares e capacitação docente da SEE-SP deslocaram-se da CENP para a FDE, oferecendo-me significativas oportunidades de participação nesse processo, tanto como aluna quanto professora.

Os dois últimos anos desse período envolveram uma profunda reviravolta em minha vida profissional, com o ingresso no Programa de Mestrado da Faculdade de Educação/UNICAMP e participação intensiva no Grupo FORMAR-Ciências, também dessa Faculdade e ao qual meu projeto de pesquisa foi academicamente vinculado. Em virtude dos compromissos, ao final de 1996, após doze anos de atuação, deixo a monitoria de Ciências.

Durante todo esse período permaneço como docente da disciplina Elementos de Geologia, da FAFIPE. Entretanto, lecionei efetivamente a disciplina até 1997, pois a partir do ano seguinte o Curso de Licenciatura em Ciências foi substituído pelo Curso de Ciências Biológicas e, com o novo currículo, minha disciplina só voltou a ser oferecida no ano 2000.

As atividades propiciadas pela FDE, das quais participei, complementadas pelas contribuições do mestrado, provocaram um perceptível aprofundamento em meu entendimento da PCC-SP, principalmente no que se refere ao papel programático e metodológico do ambiente, repercutindo no encaminhamento que imprimi à disciplina Elementos de Geologia, principalmente no plano metodológico de ensino. Esse cenário é investigado segundo o referencial teórico adotado na presente pesquisa, buscando caracterizar novamente as articulações entre meus saberes e práticas no tocante à concepção de ambiente desenvolvida na disciplina de G.I., sob minha responsabilidade.

V- 1 Experiências Marcantes na Construção do Meu Saber

V- 1. 1 Construindo o Saber Docente: o Curso *Terra, um planeta em transformação* (1991)

Ao final de julho de 1991, tive a oportunidade de participar como aluna de mais um curso de capacitação docente. Tal curso, com 24 horas de duração, denominado *Terra, um planeta em transformação*,¹ foi realizado na FDE. Nele, foi adotado como referência o mesmo texto-base do curso *Geociências para a Escola de 1º e 2º Graus*, ministrado na etapa anterior, mas enfocado de forma diferente, ou seja, sob ótica mais teórica e com tratamento mais aprofundado, enfatizando a visão geológica da natureza.

A Terra foi apresentada como um planeta em total e permanente transformação, sendo o ambiente terrestre atual apenas um estágio de sua longa e inacabada evolução geológica. Essas transformações terrestres envolvem fluxos de energia e matéria, desencadeados por desequilíbrios instaurados por fontes de energia permanentes, tendendo a um equilíbrio dinâmico. Foi enfatizado o fato que as transformações, em cada esfera material, não só se influenciam mutuamente, mas determinam e são determinadas pelas transformações das demais esferas materiais. O ambiente terrestre é, pois, uma totalidade: dinâmica, decorrente de fluxos das diferentes formas de energia; integrada, resultante da interação de todas as esferas materiais expressa em diferentes escalas de espaço e tempo; e dinamicamente equilibrada.

Foi considerada, também, a Terra como um todo, suas propriedades planetárias (forma, movimentos, densidade, campos de força) e suas influências na dinâmica terrestre. Na apresentação dessa dinâmica, a litosfera foi tratada como objeto de investigação da Geologia, entendida como ciência histórica da natureza. Nessa perspectiva, o objeto de estudo da Geologia é o passado de todas as esferas materiais, sendo o atualismo² seu princípio metodológico básico.

Entretanto, em virtude de suas finalidades e características metodológicas, o Curso não se preocupou em desenvolver conceitos a partir do estudo concreto de fenômenos, nem estabelecer relações diretas com os alunos do ensino fundamental e médio em sala de aula, nem explorar os aspectos genéricos da Geologia como Ciência.

Desde os cursos realizados na etapa anterior de minha trajetória, vinha entrando em contato e me familiarizando com esta nova, pelo menos para mim, visão geológica da natureza, em parte explorada também pelo *Investigando a Terra (ESCP)* que conheci aproximadamente naquela mesma época. Foi somente com o curso descrito que relacionei uma série de fatos e amadureci um

posicionamento que, definitivamente, afastava-me da tradição da Geologia Geral (ou Geologia Física), difundida por V. Leinz e S. E. do Amaral. Essa tradição mostrava, sob a ótica geológica, um ambiente fragmentado, em que a ênfase era na litosfera, com tênues ligações com as demais esferas, que desempenhavam o papel secundário e unidirecional de agentes geológicos. Além disso, subdividia a Geologia em dois grandes ramos quase independentes: a Geologia Física, responsável pelo estudo do presente geológico, e a Geologia Histórica, responsável pelo passado da Terra. Essa visão fragmentada apresentava-se, assim, tanto no espaço quanto no tempo.

Superar essa concepção tradicional e entender que, na visão geológica da natureza, o estudo do presente apresenta-se subordinado ao passado, não foi uma empreitada fácil e nem sei se já a consumiei satisfatoriamente. Contudo, o salto qualitativo por mim alcançado foi o suficiente para perceber, por exemplo, o disparate de tratar vulcanismo e terremotos da maneira como o fizera na etapa anterior, no programa de Elementos de Geologia. Aproximava-me, assim, bastante do que denominei, no âmbito desta pesquisa, de **Visão A** e, conseqüentemente, da concepção geológica de ambiente correspondente.

Finalmente, é importante mencionar que a concepção de ambiente desenvolvida no Curso em foco estava em sintonia com a PCC-SP, porque sua principal finalidade era fundamentar e esclarecer sua organização e seu enfoque programático, bem como, secundariamente, o papel desempenhado pelo conteúdo geológico no currículo de Ciências.

V- 1. 2 Construindo o *Saber Docente* no Exercício da Monitoria de Ciências junto à FDE (1992 a 1994)

A possibilidade de consecução das transformações necessárias no ensino depende muitas vezes de mudanças estruturais no sistema escolar. No período abrangido por esta fase de minha trajetória, o percurso histórico da educação no Estado de São Paulo foi marcado por mudanças significativas na rede escolar e pela concomitante decisão dos órgãos governamentais estaduais de investir no professor como fator de transformação.

Segundo documentos oficiais de circulação interna, pretendia-se atuar politicamente por intermédio da escola, modificando as concepções de ensino dos professores e obter os efeitos sociais dessas mudanças. Dessa forma, as mudanças na escola deveriam acontecer a partir do momento em

que o professor alcançasse sua autonomia, colocando-se como sujeito de seu trabalho, repensando sua aula e transformando-a num espaço de interação dialógica com e entre os alunos.

Com essa perspectiva, a gestão de governo estadual de Luís Antonio Fleury Filho (de 1991 a 1994) adota a estratégia de criação das Escolas Padrão. Isto implicava em selecionar, a princípio, uma pequena porcentagem de escolas da rede para atuar em condições especiais. Tais escolas teriam projetos pedagógicos e grades curriculares diferenciadas, inspirados nas propostas curriculares; contariam com professores coordenadores de projetos de ensino especiais; receberiam um aporte de verba extra para permitir as reformas necessárias nos prédios escolares e um acréscimo salarial aos seus professores e especialistas de ensino.

O projeto das Escolas Padrão, que de início abrangeria um modesto número de escolas com adesão voluntária, e se propunha gradativamente a expandir até abranger toda a rede. Foi considerado um projeto demagógico e disfarçadamente elitista, não tendo nunca ultrapassado os limites da fase inicial, exaurindo-se no final do Governo Fleury.

Entretanto, de início, carreou grandes verbas e esforços, centralizados na FDE, tendo a CENP como coadjuvante, o que possibilitou desenvolver uma política de cursos destinados à preparação de professores e especialistas, preparando-os para a implantação das Escolas Padrão e, finalmente, conduzir à implementação, “de fato”, das Propostas Curriculares, produzidas no Governo Montoro (1983 a 1986), mas oficializadas e operacionalmente abandonadas no Governo Quéricia (1987 a 1990).

Para respaldar esse processo e atuar junto aos professores e aos coordenadores e supervisores pedagógicos, nós, os monitores, precisávamos ser capacitados novamente, para reavivar a importância e a necessidade de implementação das Propostas Curriculares, entre elas a PCC-SP, acompanhando as concepções de Ciência e Educação por ela adotados. Para tanto, a FDE organiza e realiza projetos específicos de capacitação de monitores, nessa época denominados Assistentes de Apoio Pedagógico (AAPs).

Nos anos de 1993 e 1994, como monitora, sou convocada a participar, no Centro de Aperfeiçoamento de Recurso Humanos (CARHs)³ de Campinas-SP, de um curso intitulado *Projeto Experimental de Capacitação de Assistente de Apoio Pedagógico*, na área de Ciências, coordenado por professores da FE e IG/UNICAMP, com a colaboração de pessoal técnico da FDE e da CENP.⁴

Esse curso desvendou, mais clara e profundamente, as bases da PCC-SP, explorando pela primeira vez, desde o aparecimento da Proposta, um referencial teórico em que a sua concepção de

Ciências derivava de concepções específicas de Ciência, Ambiente, Educação, e respectivas relações com a Sociedade. Assim, tal curso se estruturou segundo três eixos correspondentes a essas concepções, articulando as aos princípios e diretrizes da PCC-SP.

O Curso preocupou-se, também, com as questões metodológicas do ensino de Ciências e com estratégias de implementação da Proposta compatíveis com sua filosofia. Procurou exercitar uma forma de atuação dos AAPs, consubstanciada em um (...) *processo de articulação entre teoria e prática*, de modo que nos levasse a (...) *refletir e analisar nossa prática procurando entendê-la no contexto histórico em que era praticada, visando a superação das dificuldades diagnosticadas* (SEE-SP/FDE, 1992:4).

O “verdadeiro” objetivo desse projeto era dar autonomia aos professores, partindo de uma ação real de sala de aula, problematizando-a, de modo a refletir, em conjunto com outros professores e com o AAP, com base nos pressupostos filosóficos e metodológicos da PCC-SP, ou seja, na sua concepção de Ciência, Educação e Ambiente. Após essa reflexão, o professor voltaria a atuar em sala de aula, e assim sucessivamente.

Esse projeto foi desenvolvido num período de quase dois anos, devido ao seu movimento metodológico de ...Ação-Reflexão-Ação..., processo em que foi possível para os AAPs resgatarem sua atividade prática, confrontá-la com as novas orientações teórico-metodológicas, voltarem a atuar junto aos professores da DE e retornarem à FDE para reflexões teóricas, análises da prática e replanejamento. A carga horária total do curso foi de 180 h/a, distribuídas em 120 h/a de atividades, orientações e reflexões na FDE e 60 h/a de aplicação junto aos professores na DE.

As 120 h/a de atividades na FDE aconteceram em três módulos, sendo o primeiro realizado em março de 1993, com duração de 60 h/a, o segundo em julho de 1993, e o terceiro no primeiro semestre de 1994, ambos com carga horária de 30h/a. Os intervalos entre um módulo e outro eram necessários para que o AAP trabalhasse na DE, desenvolvendo com os professores de Ciências o mesmo movimento de ..Ação-Reflexão-Ação... que, por sua vez, era também recomendado pela PCC-SP, para ser trabalhado com os alunos de 1º Grau.

O caráter mais marcante das ações acima mencionadas foi a oportunidade de apresentação, para os professores da rede pública estadual, de novas estratégias metodológicas, nas quais se abriram, por vezes, espaços para que nós (professores e monitores) pudéssemos identificar nossos problemas, situando-nos em um amplo contexto de políticas educacionais e sociais.

Dando continuidade ao Projeto, nós, os monitores das DEs, reunimo-nos nas DREs e definimos o plano a ser realizado com os professores de nossas respectivas DEs, plano este já esboçado durante o Curso. Uma vez definido e consolidado o plano de ação, cada monitor passou a se reunir em Orientações Técnicas (O.Ts.)⁵ com professores de Ciências vinculados à sua DE e, partindo de suas práticas pedagógicas, passou a provocar reflexões sobre elas, tomando como referência as diretrizes da PCC-SP. Tal processo de reflexão propiciava, freqüentemente o redirecionamento da atuação dos professores em sala de aula, aproximando-a do *espírito* da Proposta. Esse movimento de ...Ação-Reflexão-Ação... foi se intensificando e, conseqüentemente, estabeleceu-se um clima de confiança e solidariedade, o que tornou o professor mais próximo da DE. Com isso, foi compreendida a idéia do espaço para reflexão e trabalho coletivos para estreitar o vínculo com o monitor, pois o professor passou a procurá-lo com mais freqüência buscando orientação e sugestões para seu trabalho.

Nesse ínterim, nós monitores também fomos orientados pelos coordenadores do Curso, que foram às DREs para juntos avaliarmos nosso trabalho. É interessante notar que o fluxo da ...Ação-Reflexão-Ação... aconteceu em todas as instâncias, porém o tempo de duração da nova experiência foi efêmero, dado que, com a posse do novo governador do Estado (Mario Covas), em 1995, o processo foi interrompido. Foi instalada outra política oficial de formação continuada de educadores em nível estadual e aquele tipo de orientação foi substituído, em 1996, pelo Programa de Educação Continuada (PEC)⁶, patrocinado pelo Banco Mundial e coordenado pela SEE-SP, da qual não cheguei a participar por ter deixado de ser monitora.

Concomitantemente ao projeto descrito, ainda em 1993, fui convidada pela FDE para ministrar outro curso: *Formação de Novos Capacitadores de Ciências-PCC-SP: eixos epistemológicos e suas relações com a prática pedagógica*, em uma das quatro turmas previstas. O Curso seria coordenado, assistido e supervisionado pela mesma equipe da UNICAMP responsável pelo outro Curso da FDE, em que participava na condição de “aluna”. As quatro professoras convidadas foram acompanhadas e orientadas por essa equipe durante todo o transcorrer do curso, e as que participavam do outro projeto, entre elas eu, aproveitávamos para incorporar noções e experiências desenvolvidas nesse Curso.

O objetivo desse curso era formar professores multiplicadores, ou seja, professores que se comprometessem com a FDE em ministrar em serviço, no âmbito de sua DE, o curso recebido. Seu público seria tanto os professores de 1ª a 4ª séries quanto os professores de Ciências de 5ª a 8ª séries

do ensino fundamental, da rede pública estadual. Seria adotado o mesmo movimento metodológico de ...Ação-Reflexão-Ação..., em que os professores participantes partiriam da sua realidade pessoal e escolar específica, analisando-a e problematizando-a, para formular seus novos planos de ensino e ministrar suas aulas, inspirados nos princípios e diretrizes da PCC-SP, mas sem perder sua autonomia de decisão.

De modo geral, a cada curso realizado e ministrado crescia o meu entusiasmo e empenho para com a melhoria do trabalho a ser desenvolvido na monitoria, realizando reuniões com os professores em Orientações Técnicas, nas quais enfocávamos a prática diária desses professores, discutíamos, refletíamos sobre elas e, a partir daí, organizávamos outras formas de abordar esse conteúdo, fato esse que ocorria naturalmente.

A minha participação nessas duas últimas experiências junto à FDE corresponde a uma das fases mais proveitosas e marcantes na construção do meu saber em minha trajetória profissional. Englobo-as por terem a **mesma fundamentação teórico-metodológica** e pelo fato de essas orientações terem sido **ministradas pela mesma equipe de professores especialistas em ensino de Ciências, que também estava comprometida filosófica e operacionalmente com a PCC-SP.**

A principal consequência disso é que começo a enxergar e praticar a PCC-SP de uma forma mais consistente e consciente de suas bases e implicações, compreendendo bem melhor, entre outras coisas, o real significado de adotá-la, com outra ênfase, interferindo de fato na concepção de Geologia para Geociências, dado que a concepção de ambiente passa a se constituir realmente tema gerador e articulador do ensino de Ciências. Foi de grande auxílio para esse entendimento um artigo⁷ bastante utilizado nos dois referidos Projetos e que havia sido publicado em uma Coletânea da CENP, em 1990, mencionada na segunda etapa de minha trajetória. Na primeira parte desse artigo é configurada uma concepção de ambiente e, na segunda, são sugeridas estratégias metodológicas de ensino para sua exploração no ensino de Ciências, de acordo com a visão adotada na PCC-SP.

Comecei a entender mais claramente o papel do cotidiano do aluno, e de suas concepções prévias, na construção progressiva, ao longo das séries, de uma noção de ambiente integrado e pluridimensional, onde a transformação e interação de suas partes é uma de suas principais características. Tornava-se, assim, nítido porque eram necessárias modalidades de ensino diversificadas, e balizadas de acordo com a perspectiva da ...Ação-Reflexão-Ação... por parte do aluno. Nesse processo, primeiramente deveriam ser estudados os fenômenos, deles derivando

conceitos, em construção cognitiva constante, e não necessariamente acabada. Isto me permitia compreender, ainda, que a mudança de concepção de ambiente não ocorre independente da metodologia de ensino, percebendo, assim, pela primeira vez com clareza, as relações entre as concepções de **educação e ambiente**.

Assimilei a importância de se evitar a fragmentação da realidade ao estudá-la, tanto quanto as perspectivas antropocêntricas e utilitárias que isolam o ser humano do ambiente, atribuindo-lhe papel e direitos especiais. Comecei a perceber a responsabilidade da concepção clássica de Ciência, de cunho positivista, no delineamento dessa visão distorcida do ambiente e sua relação com o ser humano⁸. Novamente vislumbrei relações entre concepções, nesse caso entre **ambiente e ciência**.

Passei a respeitar e atribuir importância ao princípio metodológico que recomendava o conhecimento de senso comum como ponto de partida do processo ensino-aprendizagem e ao conflito cognitivo que deveria ser provocado ao confrontá-lo com o conhecimento científico, sem que necessariamente o professor viesse a impor esse último como conclusão final. Eram as concepções de **ciência e educação** se entrelaçando, fechando-se, assim, minha compreensão do círculo teórico que pressupunha ser a concepção de Ciências a resultante da integração de determinadas concepções de **Ambiente, Ciência e Educação**.

Mais ainda, captei a necessidade de tratar de forma mutuamente coerente a aplicação da Proposta Curricular junto aos alunos e o processo de sua difusão junto aos professores. A ...Ação-Reflexão-Ação... autêntica era o único caminho capaz de resguardar a autonomia do professor, até mesmo para eventualmente rejeitar a Proposta.

Corroborando diversas dessas minhas conclusões, é possível extrair de um artigo de Amaral (1992), assessor da PCC-SP, em publicação oficial da SEE-SP na época, idéias pertinentes e interessantes, tais como:

(...) o ambiente terrestre por si mesmo desenvolve um processo permanente e completo de transformações, qualquer que seja a escala espaço temporal em que for considerado. Os fenômenos terrestres mantêm estreita interação e são frutos simultaneamente de fatores tanto locais, quanto planetários. (...) O ambiente terrestre atual não surgiu repentinamente nem cessará de modificar-se; é apenas um estágio da longa e lenta evolução geológica do planeta. Mais adiante, afirma que, com relação ao processo de transformação do ambiente terrestre e ao homem, (...). a presença humana é apenas mais um dos fatores na imensa rede de transformações terrestres, presença esta potencializada pelo progressivo avanço da Ciência na história da humanidade. (...). Entretanto, o

autor considera que a atividade humana tem um caráter ambíguo no ambiente, configurado pela (...) *impossibilidade de intervir na natureza sem provocar desdobramentos e a dificuldade de resolver problemas sem originar outros*. Em relação ao papel desempenhado na civilização moderna pela Ciência e Tecnologia, destaca que estas (...) *não atingem apenas o plano material, afetando os âmbitos dos valores da moral e da ética, e alcançando condições de até determinar os próprios rumos da evolução da vida e da própria espécie humana. A crise ambiental é, pois, paradoxalmente, uma crise da Ciência e, principalmente, uma crise da humanidade* (1992: 1).

Resumindo as principais características da PCC-SP e a concepção de ambiente nela contida, que passei a dominar com maior profundidade e segurança ao longo desta terceira etapa de minha trajetória profissional, destaco primeiramente a diretriz que o aluno deve iniciar seu aprendizado a partir do ambiente vivido, explorando na seqüência o ambiente percebido e concebido, desde que o seu estágio psico-sócio-cognitivo assim o permita. Qualquer dessas escalas que seja explorada deve ser tomada na totalidade de suas dimensões de manifestação, ou seja, que o estudo do ambiente envolva não apenas as Ciências Físicas e Naturais, mas também as Ciências Humanas e Sociais, abrangendo a compreensão da relação Ciência-Ambiente-Tecnologia e Sociedade. Isto é evidenciado ao apontar para outros componentes que deverão embasar o ensino de Ciências: o cotidiano do aluno; o respeito a seu estágio de desenvolvimento intelectual; o uso de critérios de relevância social, cultural e científica na seleção e organização dos conteúdos programáticos; a ênfase na não neutralidade da Ciência e na sua história, incorporando os aspectos sócio-econômicos, políticos e culturais determinantes de sua produção coletiva; os fatores bióticos e abióticos constitutivos do ambiente; os determinantes políticos e sócio-econômicos da relação ser humano-ambiente.

Desse modo, a concepção de ambiente deverá ser entendida em seus aspectos naturais e artificiais e em múltiplas relações entre os seus constituintes (hidrosfera, atmosfera, litosfera, biosfera), considerados em seus aspectos físicos, químicos, biológicos, geológicos, bem como abordando os fatores sócio-econômico-políticos e culturais, que interferem ou determinam muitas de suas transformações, e os aspectos histórico-culturais, tecnológicos, éticos e estéticos, da relação ser humano-ambiente. Evidentemente que tal abordagem contraria a concepção tradicional de ambiente e de ensino-aprendizagem, exigindo uma nova estruturação dos conteúdos programáticos, seja em termos de seleção de tópicos adequados, seja em termos de organização, enfoque e progressão ao longo das séries. É interessante elucidar como a PCC-SP equaciona formalmente essa questão,

consultando o item 6 da sua Versão em 1988, onde as várias formas de abordagem do tema unificador geral Ambiente são apresentadas em três dimensões: sub-temas, enfoques, tratamento adequado às diferentes séries.

Vale lembrar que, com a eleição do Governador de Estado Mario Covas, em seu 1º mandato de 1995 a 1998, a SEE-SP, sob nova orientação, promoveu uma reestruturação de ensino, fundamentada na Nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB Nº 9234), promulgada em 24/12/1996. Entre as medidas implementadas, além da mudança de designação dos níveis de escolaridade, ocorreu a desativação dos CARHs e das Escolas Padrão, reduzindo a função dos monitores a tarefas praticamente burocráticas.

A SEE-SP organiza também o Programa de Educação Continuada (PEC) para que os professores fossem capacitados diretamente pelas Universidades, isto é, os próprios docentes universitários estariam realizando as ações de capacitação junto aos professores e outros profissionais de ensino da rede pública estadual, por intermédio de cursos com duração média de 96h/a, subdivididos em quatro módulos de 24 horas. O mais importante nessa mudança, além de seu caráter massivo, foi a possibilidade aberta para o retorno do processo tradicional de formação continuada, com cursos convencionais, em que a teoria mantinha-se distante da prática de sala de aula dos professores participantes, embora nem todos os sub-projetos tenham adotado tal modelo⁹.

V- 1- 3 Construindo o *Saber Docente*: experiências na Pós-graduação (mestrado) e no FORMAR-Ciências (1997 a 1998)

Na época em que a rede pública estadual de ensino sofria as mencionadas transformações, afastei-me da monitoria de Ciências junto à DE de Penápolis, em virtude de meu ingresso no Curso de Pós-graduação (mestrado), na Faculdade de Educação da UNICAMP, a partir do início de 1997, satisfazendo um antigo desejo de refletir de maneira mais sistemática e duradoura a respeito de alguns problemas inquietantes detectados ao longo de minha trajetória profissional.

Meu primeiro interesse, transformado em projeto apresentado no processo de seleção para a pós-graduação, foi investigar as *Possíveis origens das dificuldades de implementação da Proposta Curricular de Ciências, no ensino de Geociências (5ª a 8ª séries), na região de Penápolis-SP*¹⁰. Conforme é possível notar, minhas preocupações sempre envolviam o ensino de Geociências no currículo de Ciências; neste âmbito também as principais dificuldades de viabilização da PCC-SP.

Decorrido pouco mais de um ano de meu ingresso na pós-graduação, no Seminário de dissertações e teses em andamento, em 2 de junho de 1998, apresento ao Grupo FORMAR-Ciências, na FE/UNICAMP, uma nova versão do projeto inicial em que busco investigar *a articulação entre o que ensino em termos de Geologia/Geociências, o que a PCC-SP propõe em termos de Geologia/Geociências e o que o professor pratica na sala de aula em termos de Geologia/Geociências*¹¹. Entre as mudanças observáveis temos a inserção do termo Geologia formando par com Geociências; a prática da sala de aula daqueles professores de Ciências que haviam sido meus alunos na Licenciatura; o que ensino na disciplina Elementos de Geologia. Em outras palavras, as dificuldades de ensino de Geociências em Ciências, no nível fundamental, não seriam mais interpretadas em um plano genérico, mas situadas em um cenário em que meu exercício docente ganhava importância fundamental.

Após essa apresentação no Seminário, as críticas e sugestões então recebidas foram assimiladas no processo de orientação desta pesquisa. A partir daí, defino a última versão deste projeto, em que pretendo investigar *as contribuições que a disciplina Elementos de Geologia, por mim lecionada, tem dado para a formação da concepção de ambiente do futuro professor de Ciências*¹². Entre as principais mudanças ocorridas, destaco: a focalização temática em um eixo essencial da PCC-SP que é a concepção de ambiente; desconsiderando a opinião de professores em sala de aula; a investigação de minha prática pedagógica, tendo em vista a construção do saber, ao longo de toda a minha trajetória profissional.

Para o entendimento desse percurso de mudanças em meu projeto de mestrado, é necessário realçar que minha formação não se constituiu de uma série limitada e pontual de acontecimentos, mas, sim, por intermédio de um processo articulado. Na última etapa focalizada por esta pesquisa, houve a descoberta de uma nova possibilidade de trabalho com a concepção de ambiente na disciplina Elementos de Geologia, bem como se manteve a intenção de investigar minha própria trajetória profissional, construída ao longo do mestrado e da convivência com colegas e professores do Grupo FORMAR-Ciências, quando passei a analisar e a refletir mais profundamente a respeito de minha prática de sala de aula. Contudo, essas preocupações já haviam sido despertadas em cursos, orientações e atividades docentes desenvolvidas nos anos imediatamente anteriores, junto à FDE.

Realizei muitas disciplinas importantes no mestrado. Um exemplo disso, na parte de fundamentos da educação, no primeiro semestre de 1997, é a disciplina *Metodologia de Ensino e Pesquisa*,¹³ na qual foram analisadas as principais tendências teórico-metodológicas que têm

orientado o trabalho de investigação e a produção sobre educação, bem como discutidas as relações da teoria do conhecimento com a construção do objeto de investigação pelo pesquisador, a partir, especialmente, das concepções clássicas da produção de conhecimento.

Nesse período, as leituras efetuadas nessa disciplina enriqueceram ainda mais as reflexões realizadas em outra disciplina, também cursada nesse primeiro semestre: *O Ensino de Ciências como Educação Ambiental*.¹⁴ Nesta última, ampliei a compreensão dos fatores políticos e ideológicos, econômicos, sociais e culturais presentes nas concepções de Educação, Ciência e Ambiente. Outro aspecto que chamou minha atenção foi o entrelaçamento dessas concepções com as de Tecnologia e Sociedade. Marcante, também, foi a reflexão acerca de que toda educação poderá ser considerada ambiental, variando as concepções de ambiente impregnadas nos currículos.

A partir dessa tomada de consciência, aprofundei minha compreensão de quanto a disciplina Elementos de Geologia poderia, a partir do ângulo geológico de abordagem de natureza, contribuir para a formação da concepção de ambiente no ensino de Ciências.

No segundo semestre de 1997, cursei no Instituto de Geociências a disciplina *Práticas de Campo no Ensino de Ciências Naturais*,¹⁵ cujo enfoque predominante foi o metodológico, tratando de trabalhos experimentais e de campo na construção do conhecimento e no ensino de Ciências Naturais. Foram realizados vários trabalhos de campo, direcionados para o papel das atividades de campo e das novas abordagens teórico-metodológicas nas relações entre ensino de Ciências Naturais e Ambiente. Essa disciplina foi de grande valia para a minha pesquisa e principalmente para reflexão e análise da disciplina Elementos de Geologia. Fez-me repensar o trabalho que desenvolvo e, como resultado concreto, replanejei a disciplina, na parte do campo, por intermédio do trabalho então apresentado: *Antes e Depois - A Prática de Campo na disciplina Elementos de Geologia em um Curso de formação de professores de Ciências*.

Ainda no segundo semestre de 1997, também cursei a disciplina *Tópicos Especiais em Metodologia do Ensino I: Formação Continuada no Contexto das Mudanças Educacionais em Ciências*.¹⁶ As leituras, orientações, discussões e análises, ampliaram a possibilidade de pesquisa com o ensino de Ciências, partindo da ação do professor em sala de aula e levando-o a refletir sobre ela e a exercer sua docência com mais autonomia, crítica e segurança.

O aprofundamento teórico e as reflexões realizadas durante essa disciplina, sobre formação de professores, permitiram-me o entendimento de sua complexidade e da necessidade de considerar não apenas o aspecto profissional, mas também a estrutura pessoal e intelectual do professor, o que

se constitui em um processo de busca e conquista de modo a compreender a realidade educacional. Vale ressaltar que, no final dessa disciplina, esbocei meu primeiro trabalho centrado no meu projeto de Mestrado, cujo enfoque é a concepção de ambiente e a formação de professores: *Uma experiência com formação de professores de Ciências e a disciplina Elementos de Geologia na FAFIPE-SP*. Esse período foi, também, uma oportunidade singular de relacionar meu trabalho docente com a questão geral de formação de professores.

Finalmente, destaco a importância das disciplinas *Atividades Orientadas de Mestrado I e II*, realizadas respectivamente no 2º semestre de 1997 e 1º semestre de 1998, quando, em conversas com o orientador desta pesquisa, pude ir digerindo e integrando as novidades advindas das disciplinas cursadas, ao mesmo tempo em que reformulava meu projeto. Um fato de extrema valia para o processo foi a articulação entre as referidas disciplinas de orientação com as atividades regulares do FORMAR-Ciências, particularmente seus Seminários semanais, cuja temática naquele período passou a ser os projetos de pesquisa dos pós-graduandos vinculados ao Grupo. Não só me beneficiei diretamente na (re)formulação deste projeto, como também indiretamente, participando ativamente das leituras e discussões dos projetos dos demais colegas e assim, amadurecendo e adquirindo maior autonomia para enfrentar a nova empreitada de pesquisa acadêmica.

V- 2 Reflexos no *Fazer Pedagógico*

Em virtude da Nova LDB, ocorreu na FAFIPE uma reestruturação curricular e o Curso de Licenciatura em Ciências encerrou suas atividades ao final de dezembro de 1997, dando lugar a um curso de longa duração, o Curso de Ciências Biológicas, iniciado em janeiro de 1998. Em função dessa mudança, a grade curricular sofreu alterações significativas e a disciplina Elementos de Geologia sofreu uma redução de 1/3 na sua carga horária, ficando com 72h/a, no 3º ano letivo, ou seja, só voltando a ser ministrada no ano 2000. Esse 1/3 da redução (36h/a) foi transferido para a recém-criada disciplina de Paleontologia, a ser ministrada no 4º ano letivo. Assim sendo, no transcorrer dessa terceira etapa de minha trajetória profissional, a G.I. na FAFIPE sofreu duas modificações importantes: primeiramente teve sua carga horária reduzida de 126h/a (de 1991 a 1993) para 108 h/a (de 1994 a 1997), e depois para 72h/a (de 1998 em diante); em segundo lugar, o curso mudou a grade curricular de semestral para anual (1991 a 1997), e a disciplina Elementos de Geologia foi para o 3º ano (a partir de 1998).

V- 2. 1 As Mudanças Planejadas

Os reflexos do tipo de trabalho desenvolvido nos cursos e orientações de que participei durante essa etapa recaíram diretamente na disciplina Elementos de Geologia, provocando questionamentos e conflitos, inicialmente ao elaborar e, principalmente, ao levar à prática os planos de ensino. No processo de formação continuada por mim vivenciado no período em questão encontrei grande respaldo, em termos da temática ambiental, para as atividades da disciplina Elementos de Geologia.

Nesse processo, foram possíveis algumas reformulações no programa da disciplina (Anexo 3) visando maior coerência e consistência na articulação e desenvolvimento dos tópicos de conteúdo de acordo com uma perspectiva mais geológica do que de geociências. Entre as principais mudanças destaco:

- No âmbito dos objetivos do Curso, propus a substituição do tópico, *identificar o homem como agente geológico*, por outro que julgava refletir melhor a geologia e sua relação com a questão ambiental: *reconhecer a importância dos minerais na vida do homem, sua utilização, seus processos de formação e sua relação com o impacto ambiental*.
- Iniciei a programação com o tópico *Origem do Universo*, visando apresentar as raízes histórico-geológicas de um planeta em total e permanente transformação. Contrariando esta lógica preferi tratar a *Origem da Terra* mais adiante, associada à estrutura da Terra.
- No tópico III, *De que é constituída a Terra*, diminuí a ênfase dada inicialmente a todas as esferas materiais.
- Inseri a questão dos minerais e minérios já no tópico VI, *As transformações das Rochas e seu ambiente de formação*, ao invés de deixá-lo para o tópico VII, *Porque estudar o passado da Terra*.
- Inseri a dinâmica da hidrosfera (tópico VIII) somente após tratar da dinâmica da litosfera, tendo em vista explicar muitas das transformações ocorridas nos ciclos petrogenético e orogenético. Com essa mudança, aproximei o *ciclo da água da forma e movimentos da Terra da circulação atmosférica*, dos *climas terrestres*. Em outras palavras, integrei a *dinâmica da matéria fluida* tornando mais clara sua interação com a *dinâmica da matéria sólida*.
- Exclui o tópico *uma natureza dinâmica e integrada*, porque essa idéia se incorporou naturalmente na nova sequência temática.
- Retirei os tópicos *vulcanismo e terremotos* da posição de destaque e isolamento no final da

- programação, para tratá-los no âmbito dos processos orogenéticos e petrogenéticos. Com isso, retirava o último vestígio do programa tradicional, adotado na primeira etapa de minha trajetória.
- A biosfera perdeu o destaque explícito do programa anterior, diluindo-se nos dois últimos tópicos: *Porque estudar o passado da Terra e Transformações e meio ambiente geológico*.
 - Deixei de realizar excursões e trabalhos de campo, circunscrevendo as atividades práticas ao laboratório ou à própria sala de aula. Procurei compensar essa ausência, realizando freqüentes projeções e discussões de vídeos a respeito dos vários aspectos da dinâmica terrestre.
 - No processo de avaliação, acrescentei a técnica de auto-avaliação parte dos alunos.

Esse conjunto de mudanças no Plano de Ensino de Elementos de Geologia foi ocorrendo lentamente ao longo dos anos, podendo ser considerado o formato ora descrito, correspondente ao ano de 1995, como final e representativo do presente estudo. Houve momentos em que equacionei o problema da redução da carga horária (1991) com o corte de tópicos, principalmente os situados no fim da seqüência temática. Aos poucos, percebi a incoerência dessa decisão e fui adotando formas de sintetizar o programa para poder desenvolvê-lo integralmente.

V- 2. 2 As Mudanças e suas Implicações na Concepção de Ambiente

As modificações levadas a efeito na estrutura programática da disciplina Elementos de Geologia, ao longo desta terceira etapa profissional, aprofundaram a mudança iniciada na etapa anterior em termos de linha de conteúdo, abandonando de vez a Geologia Geral (ou mesmo a Geologia Física), diminuindo a influência da Geociências e depurando melhor a linha Geologia.

No desenvolvimento do programa previsto, utilizei como base para as aulas teóricas o mesmo texto, que me ajudara a configurar a visão geológica da natureza na etapa anterior, e, principalmente, no início da presente etapa: *Terra - um planeta em transformação (A visão geológica da natureza)*. Respaldei-me também no texto do livro *Investigando a Terra*, principalmente no que se refere às aulas práticas. Apesar deste último adotar o enfoque de Geociências (**Earth Science Curriculum Project**), o enfoque do outro texto prevaleceu, inclusive na própria organização da seqüência temática no Plano de Curso.

Em termos da concepção de ambiente veiculada pela disciplina, intensificou-se o deslocamento da **Visão B** para a **Visão A**, embora persistissem algumas insuficiências e contradições, conforme poderemos constatar ao examinar as mudanças e seus resultados. Como esse

deslocamento já foi abordado na etapa anterior (Capítulo IV), irei me limitar a destacar as novidades e deficiências, de acordo com as categorias de análise e respectivos indicadores adotados.

No que se refere a Categoria 1, **ambiente segundo a ótica geológica**, a maioria das características previstas na **Visão A** (Capítulo II, p.59-60) foi contemplada. A começar pela relação entre o passado e o presente da Terra, avancei bastante na exploração da idéia de que *o ambiente terrestre atual é apenas um estágio de sua longa e inacabada evolução geológica*, articulando melhor o desenvolvimento dos diferentes períodos geológicos e as ligações dos mesmos com o presente.

A dinâmica planetária ficou melhor evidenciada pela exploração da noção de que, submetidos a fontes constantes de energia, como é o caso da Terra, os sistemas naturais tendem a atingir um estado de equilíbrio dinâmico (enquanto as fontes subsistirem) e as transformações terrestres são uma resposta a esse desequilíbrio energético. Realcei as principais fontes de energia, e seus os efeitos da redistribuição energética no cenário geral de transformações, interações e integração, relacionados à dinâmica terrestre. Dois sinais importantes no avanço da interação e integração das transformações terrestres foram: a mudança de posicionamento do tópico *Ciclo da Água* e a inserção de *Vulcanismo e Terremotos* no contexto dos ciclos orogenético e petrogenético

A idéia de ser humano enquanto agente geológico ficou empobrecida pela ênfase na exploração dos minerais, embora tenha sido destacado o impacto ambiental que isso vem causando. Com esse enfoque, retirei os aspectos de naturalidade da ação humana como mais um ser biológico no cenário terrestre, enfatizando o seu ângulo social. Assim, ao separar suas características inerentes de ser bio-social, inadvertidamente voltei, até certo ponto, à perspectiva antropocêntrica e utilitarista. Entretanto, tal encaminhamento foi atenuado pela apreciação de possibilidades e direitos de utilização irrestrita do ambiente em seu benefício. Este último aspecto possibilitou a inserção dos determinantes políticos, sociais, econômicos e culturais, ao lado dos naturais, como responsáveis pelo direcionamento e intensidade do desenvolvimento da dinâmica terrestre.

Uma deficiência inquestionável de meu encaminhamento programático foi a ausência da biosfera como tópico explícito em que, além de examinar suas principais características e transformações, poderia ter desenvolvido a idéia de ecossistema, noção de fundamental importância para a compreensão da relação dos seres vivos com o restante do ambiente terrestre, bem como do rumo da evolução geológica. A presença da biosfera ficou restrita ao estudo do passado da Terra e à ação humana predatória dos *recursos naturais*.

No tocante à relação entre **ciência geológica e ambiente** (Categoria 2, Capítulo II, p.59-60), prossegui no direcionamento esboçado na etapa anterior. Consegui traduzir melhor na estrutura programática a idéia de *geologia como ciência histórica da natureza*, tendo a litosfera, com suas formas fixadas do passado e sua interação com o restante do ambiente, como objeto de investigação, e o passado de todas as esferas materiais como objeto de estudo. Com os rearranjos programáticos e de enfoque dos conteúdos, afastei a presença ambígua da Geociências, dando um novo sentido para a presença de assuntos ligados ao manto, à atmosfera, hidrosfera, biosfera, noosfera e astronomia em uma disciplina de Elementos de Geologia. Mediando tal abordagem, inseri, de forma mais explícita o princípio geológico básico do atualismo.

Quanto ao ângulo da Geologia enquanto ciência, talvez não tenha avançado tanto. Se de um lado, essa questão amplia a discussão dos efeitos benéficos e maléficos do uso do conhecimento geológico para o ambiente, recuei ao inadvertidamente resgatar o conceito de *recursos naturais*, ao desenvolver minerais e minérios. Também continuei explorando muito pouco o desenvolvimento histórico da Ciência Geológica, com seus debates e controvérsias (catastrofismo x uniformitarismo x evolucionismo), limitando-me a relacionar a *teoria das correntes de convecção do manto* com a *teoria da tectônica de placas*. Discuti muito pouco os limites e possibilidades da Geologia, bem como sua subordinação a interesses sociais e econômicos de várias ordens.

Evidentemente, tratando a Ciência Geológica dessa forma, a visão de ambiente que daí decorre fica prejudicada, entre outras razões, pela perda parcial da percepção da influência da Ciência na determinação dos rumos ambientais e, também, porque não se aproveita a oportunidade para desenvolver a idéia de que as concepções de natureza e ambiente são históricas e, portanto, sujeita a mudanças.

Finalmente, chegamos ao ponto mais difícil de meu *fazer* pedagógico, onde se localiza a permanência do maior número de deficiências: as relações entre **teoria geológica e prática pedagógica**. A começar pelas concepções e experiências prévias dos alunos, que foram pouco consideradas na dinâmica metodológica adotada, a qual, apesar da interatividade dos alunos, foi extremamente direcionada para o alcance rigoroso dos conhecimentos geológicos previstos.

No início do semestre letivo, passava aos alunos um *Questionário Preliminar*, a partir de que levantava suas expectativas a respeito do Curso de Ciências Biológicas e, particularmente, da disciplina Elementos de Geologia. No mesmo questionário apresentava algumas perguntas visando sondar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito de algumas noções e conceitos geológicos

importantes. Ao desenvolver os respectivos temas, procurava levar em consideração os resultados obtidos nesse levantamento, mas não escolhia estratégias adequadas para fazer frente às deficiências detectadas, nem previa os limites de aprofundamento teórico que poderia alcançar em função do estágio médio da classe.

As atividades práticas continuaram apresentando um cunho predominante de demonstração ou complementação da teoria, mantendo basicamente a perspectiva de que a prática é algo subordinado à teoria. Nesse mesmo sentido, destaco da nova proposta, evidenciado pela completa ausência de trabalho de campo com os alunos, justificada pelo fato de o curso ser noturno e os alunos trabalharem durante o dia, inclusive aos sábados.

Com tal desenvolvimento metodológico, fica claro que pratiquei um ensino predominantemente centrado em noções e conceitos, ainda que os fenômenos não fossem necessariamente o ponto de partida dos assuntos tratados, aparecendo comumente como demonstração ou ilustração da teoria. Mais uma vez, reconheço os desdobramentos negativos na concepção ambiental veiculada, ao deixar de lado a exploração natural do ambiente como matriz dos conteúdos geológicos abordados e reforçando o ponto de vista de fragmentação entre conhecimento e realidade.

A fragmentação entre conhecimento e realidade infelizmente não parou por aí, porque aproveitei muito pouco as oportunidades para vincular os conhecimentos geológicos com a realidade de ensino em que meus alunos futuramente iriam atuar. Deixei equivocadamente em aberto a possibilidade de que a noção de ambiente, especialmente do ponto de vista geológico, não viesse a obedecer qualquer hierarquização adequada à idade dos alunos do ensino fundamental. Este cenário foi atenuado pelo fato de, durante um certo período, haver me responsabilizado pela disciplina Prática de Ensino, ministrada no 5º semestre, e então haver aproveitado para correlacionar conteúdo, forma de ensino e realidade escolar. Um exemplo elucidativo disso é a seguinte questão por mim apresentada em Roteiro de Atividades para os alunos: *Como você iniciaria o assunto chuva (água), em uma 5ª série de uma escola?* Contudo, é inegável que, formalmente, no plano de estrutura curricular continuou a tão criticada separação entre os conteúdos específicos e a prática pedagógica.

V-2.3 As Mudanças na Concepção de Ambiente Realmente Efetivadas

Novamente, tal como na etapa anterior, é possível constatar que a **Visão B** da concepção geológica de ambiente, foi mantida predominantemente no âmbito das conexões por mim

estabelecidas entre a *teoria geológica e a prática pedagógica*. Considerando as amplas repercussões desta categoria nas duas anteriores, os avanços nela constatados não se mostraram tão promissores. Poderia concluir que a formulação programática, nesta etapa de minha trajetória profissional, residiu fundamentalmente no âmbito da **Visão A**, com poucos resquícios da visão tradicional, do início de minha carreira. Entretanto, a operacionalização do programa revestiu-se de características metodológicas que, implicitamente, redirecionaram minha prática em grande parte para a **Visão B**. Assim, meu *fazer pedagógico teórico* avançou bastante, mas o *fazer prático* ficou aquém das expectativas, repetindo-se, em outro plano, a clássica dicotomia entre a teoria e a prática.

A amplitude das deficiências no *fazer pedagógico*, e seu grau de assintonia com meu saber, podem ser avaliados se tomarmos como referência as seguintes considerações de Compiani (1991):

(...), o papel integrador do campo é ressaltado, primeiro, pela adoção de uma concepção de Geologia que absorva a sua natureza de conhecimento sintético; de acordo com Paschoale (1988), uma espécie de totalidade é o seu ponto de partida (o planeta e suas várias camadas como se apresenta agora) e a totalidade concebida como síntese sua chegada (o desenvolvimento histórico da Terra). Segundo, é ressaltado pela determinação epistemológica que o objeto de investigação mais imediato (a crosta) desempenha na prática científica e no ensino através das atividades de campo.

Assim, o papel integrador da Geologia aponta para a utilização de todo e qualquer processo natural contemporâneo que seja informativo para esta Ciência. Isto significa que toda observação em campo de um fenômeno natural atual, ou mesmo a realização em laboratórios de processo similar, é potencialmente informativo para a Geologia, na medida em que auxilia na identificação e decodificação das “formas fixadas” para a elaboração do processo histórico-geológico. Então, a Biologia, a Geografia, a Física, a Química, entre outras, ao estudarem processos, aspectos ou partes individuais do planeta, contribuem para o entendimento da história da Terra, porque a síntese procurada pela Geologia, por ser abrangente a todo o planeta, necessita da interação com as sínteses próprias destas Ciências (Compiani, 1991: 21).

Contudo não foi somente o papel integrador da geologia na constituição da concepção de ambiente que ficou prejudicado com o encaminhamento metodológico e com alguns aspectos do enfoque programático por mim adotados. Creio que a concepção de ambiente como um todo ficou bastante prejudicada com o retrocesso em direção ao antropocentrismo e utilitarismo, configurado

principalmente em alguns tópicos do programa. Tal retrocesso pode ser melhor compreendido à luz dessas palavras de Amaral(1998):

(...) Não adianta pensarmos em uma educação ambiental feita de anúncios catastróficos sobre rupturas do equilíbrio ambiental, de receitas conservacionistas, se nós não conseguirmos fazer dessa educação científica um instrumento para que o ser humano reveja a sua própria condição dentro do meio físico e biológico. Para que ele entenda que esse mundo não foi criado para ele. Que os recursos naturais não existem para que possamos utilizá-los de maneira que bem nos aprouver. Que o equilíbrio da natureza, apesar dessa aparente estabilidade, se modifica drasticamente, até mesmo quando o homem não interfere, quanto mais quando interfere da forma como ele vem fazendo. Enfim, toda uma reflexão que, mais que criar receituários ecológicos, nos permita entender exatamente como funciona esse mundo, como se estabelece a relação entre os seres biológicos e os seres inanimados; de que maneira se produz e se rompe esse equilíbrio; e quais são os interesses que movem o ser humano na maneira de se apropriar desse meio natural ao longo da história e do momento aí presente. Isso seria contribuir para eliminar, pelo menos em parte, o antropocentrismo (1998: 70).

Estou hoje bastante consciente da pertinência das considerações anteriores e da necessidade de tomá-las como referência em meus esforços de aperfeiçoamento da concepção ambiental difundida pela disciplina Elementos de Geologia. Os primeiros resultados do enfrentamento desse desafio já se fizeram sentir na turma com que trabalhei no ano 2000; apesar de avaliá-los como bastante positivos, não discorrerei sobre eles por não fazerem parte do período a que corresponde esta investigação.

Notas do Capítulo V

¹ O Curso tinha a mesma denominação do texto adotado como referência e foi ministrado pelo próprio autor do texto, professor Ivan Amorosino do Amaral.

² Segundo Amaral, (...) *A possibilidade de interpretação dos registros geológicos ou formas fixadas do passado terrestre depende do funcionamento da natureza atual. Os fenômenos atuais e seus respectivos produtos servem de referência para a interpretação dos registros nas rochas, quando as consideramos como produtos de fenômenos equivalentes do passado. (...) A esse conjunto de procedimentos para interpretar o passado, chama-se atualismo. O atualismo é, todavia, um sistema de pensamento bem mais complexo, voltado para o desvendamento da história da natureza terrestre, o que não implica em considerar o presente como mera reprodução do passado, seja em termos de tipos de processos, de velocidade de processos e relações processos-produto* (1982:2).

³ Eram Centros de Aperfeiçoamento de Recursos Humanos, vinculados a FDE, criados no âmbito de algumas DREs, com a finalidade de levar adiante a política curricular do governo Fleury, intermediando a ligação entre Universidades, professores e especialistas da rede pública estadual, para a realização de cursos e outras atividades de aperfeiçoamento.

⁴ O projeto Experimental de Capacitação de AAPs de Ciências foi coordenado e ministrado pelos professores Décio Pacheco, Hilário Fracalanza, Ivan Amorosino do Amaral e Mariley S. F. Gouveia (FE/UNICAMP), com a colaboração das professoras Eneida R. Di Martino (FDE), Natalina A. L. Sicca (USP-Ribeirão Preto) e Maria Teresinha Figueiredo (CENP).

⁵ Orientações Técnicas são os encontros promovidos pela DE destinados à capacitação docente.

⁶ O Programa resultante desse convênio, firmou parcerias com as Universidades Públicas e Privadas e algumas cooperativas para realizar os programas de educação continuada. Sugeriu ações para dar ao professor condições de: utilizar como indicadores às diretrizes curriculares estabelecidas pela SEE-SP; estabelecer sistemática de trabalho coletivo nas reuniões semanais da unidade escolar (HTPCs); estabelecer um processo de avaliação do desempenho do aluno; implementar projetos de recuperação para assegurar uma aprendizagem bem sucedida para todos os alunos; organizar espaços, em especial algumas salas de aula, transformando-as em salas ambiente destinadas à aprendizagem de conteúdos específicos; utilizar adequadamente a biblioteca, os laboratórios e os materiais pedagógicos como meios para implementar uma metodologia de ensino voltada aos desenvolvimento do pensamento do aluno.

⁷ Este artigo de Amaral (1990), *Ambiente, Educação Ambiental e Ensino de Ciências*, encontra-se na Coletânea: *Ciências na Escola de 1º Grau- Textos de Apoio à Proposta Curricular*, editado pela CENP/SEE-SP, em 1990.

⁸ Podemos encontrar elementos específicos sobre este assunto na Dissertação de Mestrado: *O Paradigma Mecanicista e a Educação Ambiental nas Diretrizes Curriculares Oficiais de Ciências do Estado do Pará*, defendida por Maria da Conceição R. Cabral, na FE/UNICAMP, em abril de 2000.

⁹ Nos cursos realizados pelo PEC, em Campinas e região, que estavam sob a coordenação do Grupo FORMAR/Ciências, vale destacar que o enfoque dado não foi o tradicional, mas sim o do movimento da ...Ação-Reflexão-Ação....Na sua coordenação e equipe docente havia diversos professores responsáveis pelos cursos descritos neste capítulo e no anterior.

¹⁰ Este projeto foi por mim apresentado para prova de seleção de Pós-graduação (mestrado) em outubro de 1996, cujo curso teve início em 1997, na FE/UNICAMP, na área de Metodologia de Ensino, na linha de pesquisa: Ciências, Geociências e Educação Ambiental.

¹¹ Este projeto, com o título provisório: *Geologia/Geociências no ensino de Ciências de 5ª a 8ª séries do nível fundamental na rede pública estadual* foi por mim apresentado em seminário para os componentes do Grupo FORMAR/Ciências, em 2 de junho de 1998.

¹² Este texto foi apresentado para meu exame de qualificação de mestrado no Departamento de Metodologia do Ensino da FE/UNICAMP, sob a orientação do professor Ivan Amorosino do Amaral, em 17/12/1999.

Notas do Capítulo V

¹ O Curso tinha a mesma denominação do texto adotado como referência e foi ministrado pelo próprio autor do texto, professor Ivan Amorosino do Amaral.

² Segundo Amaral, (...) *A possibilidade de interpretação dos registros geológicos ou formas fixadas do passado terrestre depende do funcionamento da natureza atual. Os fenômenos atuais e seus respectivos produtos servem de referência para a interpretação dos registros nas rochas, quando as consideramos como produtos de fenômenos equivalentes do passado. (...) A esse conjunto de procedimentos para interpretar o passado, chama-se atualismo. O atualismo é, todavia, um sistema de pensamento bem mais complexo, voltado para o desvendamento da história da natureza terrestre, o que não implica em considerar o presente como mera reprodução do passado, seja em termos de tipos de processos, de velocidade de processos e relações processos-produto* (1982:2).

³ Eram Centros de Aperfeiçoamento de Recursos Humanos, vinculados a FDE, criados no âmbito de algumas DREs, com a finalidade de levar adiante a política curricular do governo Fleury, intermediando a ligação entre Universidades, professores e especialistas da rede publica estadual, para a realização de cursos e outras atividades de aperfeiçoamento.

⁴ O projeto Experimental de Capacitação de AAPs de Ciências foi coordenado e ministrado pelos professores Décio Pacheco, Hilário Fracalanza, Ivan Amorosino do Amaral e Mariley S. F. Gouveia (FE/UNICAMP), com a colaboração das professoras Eneida R. Di Martino (FDE), Natalina A. L. Sicca (USP-Ribeirão Preto) e Maria Teresinha Figueiredo (CENP).

⁵ Orientações Técnicas são os encontros promovidos pela DE destinados à capacitação docente.

⁶ O Programa resultante desse convênio, firmou parcerias com as Universidades Públicas e Privadas e algumas cooperativas para realizar os programas de educação continuada. Sugeriu ações para dar ao professor condições de: utilizar como indicadores às diretrizes curriculares estabelecidas pela SEE-SP; estabelecer sistemática de trabalho coletivo nas reuniões semanais da unidade escolar (HTPCs); estabelecer um processo de avaliação do desempenho do aluno; implementar projetos de recuperação para assegurar uma aprendizagem bem sucedida para todos os alunos; organizar espaços, em especial algumas salas de aula, transformando-as em salas ambiente destinadas à aprendizagem de conteúdos específicos; utilizar adequadamente a biblioteca, os laboratórios e os materiais pedagógicos como meios para implementar uma metodologia de ensino voltada aos desenvolvimento do pensamento do aluno.

⁷ Este artigo de Amaral (1990), *Ambiente, Educação Ambiental e Ensino de Ciências*, encontra-se na Coletânea: *Ciências na Escola de 1º Grau- Textos de Apoio à Proposta Curricular*, editado pela CENP/SEE-SP, em 1990.

⁸ Podemos encontrar elementos específicos sobre este assunto na Dissertação de Mestrado: *O Paradigma Mecanicista e a Educação Ambiental nas Diretrizes Curriculares Oficiais de Ciências do Estado do Pará*, defendida por Maria da Conceição R. Cabral, na FE/UNICAMP, em abril de 2000.

⁹ Nos cursos realizados pelo PEC, em Campinas e região, que estavam sob a coordenação do Grupo FORMAR/Ciências, vale destacar que o enfoque dado não foi o tradicional, mas sim o do movimento da ...Ação-Reflexão-Ação....Na sua coordenação e equipe docente havia diversos professores responsáveis pelos cursos descritos neste capítulo e no anterior.

¹⁰ Este projeto foi por mim apresentado para prova de seleção de Pós-graduação (mestrado) em outubro de 1996, cujo curso teve início em 1997, na FE/UNICAMP, na área de Metodologia de Ensino, na linha de pesquisa: Ciências, Geociências e Educação Ambiental.

¹¹ Este projeto, com o título provisório: *Geologia/Geociências no ensino de Ciências de 5ª a 8ª séries do nível fundamental na rede pública estadual* foi por mim apresentado em seminário para os componentes do Grupo FORMAR/Ciências, em 2 de junho de 1998.

¹² Este texto foi apresentado para meu exame de qualificação de mestrado no Departamento de Metodologia do Ensino da FE/UNICAMP, sob a orientação do professor Ivan Amorosino do Amaral, em 17/12/1999.

CAPÍTULO VI

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No desenrolar deste trabalho de pesquisa, não creio ter sido possível dar conta “fielmente” de todos os aspectos nele envolvidos, por isso julgo ser pertinente, nessas considerações finais, realçar aqueles elementos que servirão para apontar a continuidade do movimento de ...Ação-Reflexão-Ação... no plano pessoal da docência, bem como contribuir com alguns elementos no plano coletivo dos professores de Ciências e de seus formadores.

Para concluir este estudo crítico-reflexivo sobre minha prática docente no ensino superior, pretendo enfocar, inicialmente, as tendências do meu *saber/fazer* pedagógicos em termos da concepção geológica de ambiente e suas relações com o ensino de Ciências no nível fundamental, 5^a a 8^a séries, no exercício da referida disciplina.

A seguir, tecerei considerações sobre o desenvolvimento da relação teoria-prática em minha formação e exercício profissionais, apontando, comparando e analisando os principais fatores que facilitaram e dificultaram mudanças e sintonia no meu *saber e fazer* pedagógicos.

Finalmente, irei destacar o conjunto de contribuições pessoais e coletivas que considero passíveis de serem extraídas desta pesquisa.

VI- 1 Tendências do *Saber/Fazer* Pedagógico Pessoal, ao Longo da Trajetória Profissional

VI- 1. 1 Aspectos Gerais

A explicitação das tendências observadas no transcorrer das três etapas de minha trajetória profissional obedecerá implicitamente as categorias de análise postas em prática, destacando, comparando e analisando as principais mudanças ocorridas no *saber e fazer*, em termos da concepção geológica de ambiente, veiculada na disciplina Elementos de Geologia, por mim

ministrada tendo em vista o ensino fundamental de Ciências. A explicitação das categorias de análise e respectivos indicadores só ocorrerá quando o destaque se mostrar imprescindível.

Na **primeira etapa**, é possível afirmar que houve sintonia entre o *saber* e o *fazer*, não havendo grande discrepância entre os mesmos. A minha formação inicial (1968 a 1970) na disciplina Elementos de Geologia (*saber*) foi balizada pelo enfoque da Geologia Geral (ou Geologia Física), ou seja, a mesma do livro *Geologia Geral* de V. Leinz e S. E. do Amaral, a qual foi coerente com o meu *fazer* como professora de Elementos de Geologia (1979 a 1984), pois segui a mesma linha programática e metodológica que me fora passada na graduação. Essa coerência entre meu *saber* e *fazer* foi sendo construída, como professora de Ciências no 1º Grau. Esta atividade me proporcionou o contato com o *Guia Curricular de Ciências*, cuja concepção de ambiente se relacionava indiretamente com a concepção de G.I. que passei a veicular no início de minha trajetória como docente no ensino superior. No Guia, o conteúdo geológico era um apêndice dos demais conteúdos específicos, a alardeada interdisciplinaridade não se concretizava, e a centralização temática no ambiente tinha caráter essencialmente fragmentado, antropocêntrico, utilitário e cientificista.

A ciência geológica foi apresentada como tendo seu centro de interesse exclusivo na litosfera e, principalmente, no presente geológico, priorizando os produtos em detrimento dos processos. Enquanto ciência, a Geologia se revelou neutra, objetiva, acabada, desprovida de controvérsias e historicidade, desvinculada de outros ramos científicos.

O conhecimento geológico foi desenvolvido sem qualquer alusão à realidade de atuação do futuro professor. O processo ensino-aprendizagem foi pautado no modelo tradicional, cujo enfoque teórico-metodológico priorizava noções e conceitos dissociados das poucas atividades práticas realizadas em sala de aula.

Diante da situação descrita, pode-se afirmar que, em termos de teoria e prática geológicas, desenvolveu-se, nessa etapa, uma relação totalmente dissociativa, em que os dois pólos permaneceram isolados, quase em mútua oposição. Entretanto, tal reflexão crítica foi fruto de uma grande sintonia entre meu *saber* e o *fazer* pedagógicos, ambos assentados em uma visão dicotômica dissociativa da relação teoria-prática (conforme Candau e Lelis, 1988).

Outra constatação possível, derivada desse quadro, é que meu saber e fazer pedagógicos, conforme vimos anteriormente recorrendo a Figueirôa et. al. (1984) e Amaral (1984), era bastante compatível com o perfil da grande maioria dos professores de G.I. do país, na década de 70 e início

de 80, que adotava o modelo de Geologia Geral/Geologia Física em suas disciplinas, inspirado na obra clássica de V. Leinz e S.E. do Amaral.

Em síntese, no decorrer da primeira etapa de minha trajetória profissional, meu *saber/fazer* pedagógicos encontram correspondência na quase totalidade dos indicadores das três categorias relativas a que denominei de **Visão B** da concepção geológica de ambiente.

A **segunda etapa** de minha trajetória profissional, como professora da disciplina Elementos de Geologia, foi marcada por características típicas de um processo de transição. Isto se traduzia tanto pelo distanciamento entre meu *saber* e *fazer* pedagógicos quanto pela indefinição da linha de conteúdo ou enfoque programático adotado, que se configurou como um misto de Geociências e Geologia, em virtude de destacar outras esferas materiais além da litosfera e incorporar o estudo do passado da Terra, sem estabelecer uma hierarquia entre essas duas instâncias espaço-temporais.

O ambiente, sob o ponto de vista geológico, ganhou nova amplitude ao tratar de todas as esferas materiais, de sua interação e integração, de seu passado geológico, mas não chegou a configurar uma visão articulada do desenvolvimento histórico do planeta, em que ficasse claro que o presente geológico constitui uma mera etapa de sua evolução, indispensável para decifrar o seu passado por intermédio da interpretação dos vestígios remanescentes na litosfera. Outro traço forte e inovador da nova concepção de ambiente adotada foi a emergência da idéia do homem como agente geológico que, embora tratada de forma desigual no programa, contribuiu para diminuir o teor antropocêntrico e utilitarista do enfoque anterior.

As relações entre a Geologia como ciência e o ambiente se modificaram apenas parcialmente. A justaposição de Geociências e Geologia não permitiu a configuração clara da concepção de Geologia como ciência histórica da natureza. O tratamento da ciência geológica como uma atividade humana - portanto, controvertida, histórica, inacabada, socialmente comprometida, com efeitos contraditórios sobre o ambiente - ganhou espaço, mas não se irradiou uniformemente pelos diferentes tópicos do programa, permanecendo em diversos deles, ainda que implicitamente, a abordagem tradicional.

Os aspectos mais resistentes ficaram no âmbito das relações entre a teoria geológica e a prática pedagógica. Primeiramente, muitos dos avanços presentes no Plano de Curso por mim projetado não chegaram a ser operacionalizados satisfatoriamente, tanto na abordagem dos conteúdos programáticos, quanto nas atividades didáticas desenvolvidas e na metodologia de ensino adotada. Continuei não articulando, satisfatoriamente, os fenômenos estudados com atividades

práticas e respectivos conceitos apresentados em aulas teóricas. Permanecia, assim, predominando a visão dissociativa da relação teoria-prática, embora, se considerarmos que a inovação introduzida teve sua origem no plano da teoria geológica, possamos considerar que tenha desenvolvido a visão dicotômica associativa.

O caráter dicotômico resistiu, também, no que se refere às relações do conhecimento geológico ministrado na disciplina com a realidade de atuação dos alunos, permanecendo praticamente inexistentes. A construção da noção de ambiente continuou obedecendo à lógica da Geociências/Geologia e/ou do pensamento adulto.

Essa transição foi possibilitada por cursos e orientações a que tive acesso, a partir do momento em que me tornei monitora de Ciências junto à rede pública estadual, sendo influenciada por um curso de especialização em ensino superior de Geociências. Por intermédio da monitoria tomei conhecimento da emergente *Proposta Curricular de Ciências* - SP, mas que não cheguei a entender satisfatoriamente e que pouco influenciou meu magistério na disciplina Elementos de Geologia, no período em foco. Por intermédio dos dois canais mencionados, entrei em contato com um novo modelo programático de G.I., pautado na Geociências e inspirado no Projeto *Investigando a Terra (ESCP)*, que desde a década de 60 vinha sendo proposto como alternativa ao modelo de Geologia Geral, mas com pouca penetração no ensino superior brasileiro. Meu engajamento, ainda que parcial, na perspectiva de Geociências, ocorreu quase uma década depois das principais experiências brasileiras de inovação da G.I. nela inspiradas, mas foi concomitante à ocasião em que essas idéias se difundiam oficialmente no interior da comunidade geológica, por intermédio de publicações e encontros técnico-científicos.

Em linhas gerais, pode-se afirmar que, na segunda etapa de minha trajetória, oscilei entre a **Visão B** e **Visão A** da concepção geológica de ambiente, mergulhada que estava nas contradições entre meu *saber* - mais avançado - e o meu *fazer* pedagógico - ainda bastante atrelado ao modelo de minha formação inicial.

Ao considerar a **terceira etapa** da trajetória, fica evidente o avanço tanto no que se refere aos teores do *saber e fazer* pedagógicos, quanto pelo aumento de sintonia entre ambos. Afastei-me da Geociências e me aproximei da linha de conteúdo Geologia, entendida com razoável nitidez como ciência histórica da natureza, e não como somatória de geologia física e geologia histórica, uma das interpretações da anterior justaposição entre Geociências e Geologia.

A localização em uma linha de conteúdo mais definida não incorreu em diminuição da amplitude da visão geológica de ambiente desenvolvida na fase anterior. A linha de conteúdo Geologia, na concepção que adotei, não implicava em restringir a abordagem das diversas esferas materiais e focalizar a atenção predominantemente na litosfera. Todas as esferas materiais continuaram a ser tratadas, inclusive em uma seqüência programática bem mais articulada, servindo de matéria prima à perspectiva atualista de que o presente é a chave do passado. Assim sendo, a litosfera manteve sua importância como objeto de investigação da Geologia, mas não como objeto de estudo, que passou a configurar-se com maior clareza como sendo o passado da Terra.

Ao manter o destaque para todas as esferas materiais, bem como para a visão da Terra como planeta, foi possível continuar apresentando o ambiente terrestre como algo em permanente e total transformação, sustentado por constantes fontes e fluxos de energia, em que os fenômenos não ocorrem isolados, mas interagem e perfazem uma totalidade integrada. Além desse quadro haver adquirido melhor definição com a nova seqüência programática, ganhou uma perspectiva histórica, em que o presente ambiente terrestre ficou delineado como apenas uma etapa da longa evolução geológica.

Entretanto, a concepção de ambiente segundo a ótica geológica sofreu avanços e retrocessos. Entre os avanços, localiza-se a apresentação do ambiente como fruto de determinantes físicos, biológicos e sociais, associado aos efeitos contraditórios da ação humana. Entretanto, a idéia de ser humano como agente geológico regrediu, com a ênfase dada aos recursos minerais, restaurando assim, parcialmente, a concepção antropocêntrica e utilitarista de ambiente, calcada na fragmentação de ser humano e natureza.

Também no que se refere à questão da Geologia como ciência não é possível notar qualquer avanço no sentido de apresentar o seu desenvolvimento histórico, as suas diferentes correntes de pensamento. Com essa estagnação e o retrocesso anteriormente apontado, apesar do avanço na concepção de Geologia como ciência histórica da natureza, pode-se considerar que todo o potencial decorrente das relações entre ciência geológica e ambiente não foi convenientemente explorado.

A dicotomia entre os conhecimentos teóricos ministrados e as práticas desenvolvidas permaneceu e, até mesmo, acentuou-se com a exclusão das atividades de campo, configurando uma metodologia do ensino centrada em noções e conceitos. No que se refere à teoria geológica veiculada no curso ocorreram breves e pontuais correlações com a realidade do ensino fundamental; os fenômenos geológicos não foram apresentados em escalas progressivas de espaço e tempo e,

somente em alguns momentos, sugeri aos futuros professores que, ao tratarem de determinados conteúdos, fizessem-no partindo do cotidiano dos alunos, centrando o ensino nos componentes e fenômenos do ambiente e deles derivando os respectivos conceitos e noções.

Esse quadro sintético da terceira etapa permite estabelecer que no plano das relações entre meu *saber e fazer* pedagógicos houve sintonia no que se refere à concepção de geologia e ambiente, no plano da formulação teórica. Entretanto, essa unidade entre teoria e prática se desfez no momento da operacionalização, quando a teoria geológica veiculada nas aulas se dissociou tanto nas atividades práticas por mim ministradas, quanto da futura (suposta) prática pedagógica de meus alunos.

Pode-se, assim, concluir que a **Visão A** da concepção geológica de ambiente progrediu ainda mais em relação às etapas anteriores, mas a **Visão B** continuou preponderando nos vários planos referentes à prática pedagógica propriamente dita.

VI- 1. 2 Síntese das Tendências

Uma conclusão do presente estudo é que a concepção ambiental por mim veiculada na disciplina Elementos de Geologia, da Licenciatura em Ciências da FAFIPE, modificou-se ao longo dos anos, ganhando abrangência em termos de materiais e fenômenos terrestres, no espaço e no tempo geológicos, e libertando-se bastante do olhar antropocêntrico, utilitarista e cientificista, a despeito de algumas recaídas. Faz parte dessas conclusões a recuperação da coerência entre meu *saber e fazer* pedagógicos, mas agora com um enfoque bem diferente daquele do início de minha carreira. Completando esse cenário, cumpre reconhecer, diante das evidências resgatadas, que o ângulo prático dessa concepção permaneceu muito isolado de sua construção teórica, seja no plano dos conhecimentos geológicos, seja no plano de sua transferência para o ensino de Ciências do nível fundamental.

Outra conclusão importante é que tanto no início da minha carreira quanto em tempos mais recentes, as respectivas concepções de ambiente que trabalhei na disciplina Elementos de Geologia guardavam vínculos essenciais com o tratamento dessa questão nos correspondentes modelos curriculares oficiais do estado de São Paulo. As razões dessa sintonia foram certamente diversas. O *Guia Curricular de Ciências*, vigente até meados da década de 80, apesar de se constituir em uma visão de transição quanto à incorporação da questão ambiental, ainda trazia fortes traços do enfoque

cartesiano, também impregnado em quase todo o processo formador de professores da época. A Proposta Curricular de Ciências, emergente a partir de meados dos anos 80, incorporou a corrente renovadora da filosofia da ciência que ia em busca de uma visão mais integradora e dialética do conhecimento e da natureza. Mesmo que essa renovação não tenha atingido a estrutura curricular da Licenciatura em Ciências da FAFIPE, pessoalmente fui atingida em função do meu contato com as fontes de influência tanto da PCC-SP quanto do movimento transformador do ensino de G.I., que eram coincidentes, pelo menos parcialmente.

Assim sendo, a síntese do quadro geral do meu *saber e fazer* pedagógicos, ao longo das três etapas da trajetória profissional, aponta para as seguintes tendências.

- A linha de conteúdo adotada na disciplina Elementos de Geologia partiu da visão de Geologia Geral (ou Geologia Física), avançou para um misto de Geociências e Geologia (ou somatória de Geociências e Geologia Histórica), alcançando a concepção de Geologia (ou ciência histórica da natureza).
- O movimento das linhas de conteúdo acompanhou, embora de forma relativamente defasada, as discussões e experiências inovadoras realizadas por especialistas em ensino de Geologia.
- Ocorreu um progressivo deslocamento da **Visão B** para a **Visão A**, da concepção geológica de ambiente.
- A **Visão A** atingiu traços bastante nítidos na Categoria 1 (**ambiente segundo a ótica geológica**); razoavelmente nítidos na Categoria 2 (**ciência geológica e ambiente**) e ganhou muito pouco espaço na Categoria 3 (**teoria geológica e prática pedagógica**).
- A sintonia entre meu *saber* e o *fazer* pedagógicos foi muito grande na primeira etapa, pequena na segunda etapa, e cresceu na terceira etapa, sem atingir o nível da primeira.
- Houve um movimento bastante acentuado no plano dos conhecimentos específicos e das concepções de Geologia, Geologia Introdutória, Ciência e Ambiente, mas muita resistência no plano metodológico de ensino, que mudou pouco e, em alguns aspectos, até retroagiu.
- Aumentou consideravelmente minha consciência de que tanto o ensino de Ciências quanto a disciplina Elementos de Geologia veiculam uma concepção de Ambiente, bem como aumentou minha percepção da articulação entre essas duas instâncias.
- À medida que minha formação continuada se assentava no processo de ...Ação-Reflexão-Ação..., tornava-se mais necessária a relação do ensino de Ciências com o de G.I., o que ampliava a coerência entre meu *saber e fazer* pedagógicos.

VI- 2 A Relação Teoria-Prática na Formação e no Exercício Profissional do Professor

Inegavelmente, um dos grandes problemas existentes na formação de professores reside na relação teoria-prática. Entretanto, antes de retomar essa questão, agora respaldada pelo resgate crítico de minha trajetória profissional, é necessário estabelecer uma ressalva importante. Apesar da relação *saber-fazer* pedagógicos corresponder a uma relação teoria-prática, não há plena superposição entre ambas. Para esclarecer essa afirmação, tomarei como ilustração o ocorrido na primeira etapa de minha trajetória. Naquele período, houve coerência entre meu *saber e fazer* pedagógicos, ambos assentados em uma concepção de geologia e em um modelo de ensino tradicionais. Todavia a relação teoria-prática, decorrente desses modelos, implicou em uma perspectiva dicotômica dissociativa, à medida que os referidos saber e fazer pedagógicos se operacionalizavam na sala de aula de forma tal que a teoria geológica ministrada mantinha distância, e quase independência, em relação às atividades práticas desenvolvidas no curso: *saber e fazer* se apresentavam totalmente desconectados da realidade de atuação do futuro professor. Assim, meu *saber e fazer* pedagógicos unitário implicavam em uma relação teoria-prática dissociativa.

Minha tomada de consciência dessa não superposição é um dos frutos da presente pesquisa. Dessa maneira, mais do que a coerência entre meu *saber e o fazer* pedagógicos, passei a almejar a unidade plena entre teoria e prática, desenvolvendo um trabalho em que a prática não é tomada como um conjunto de fazeres e a teoria como um conjunto de saberes, mas que ambas se articulem e se produzam de forma inter-relacionada. Entretanto, no período do exercício profissional analisado, não consegui superar a dicotomia entre teoria e prática geológicas, nem entre teoria geológica e prática pedagógica.

Ao refletir sobre a persistência dessa dicotomia, ao lado de grandes avanços na minha compreensão geológica, e mesmo pedagógica, levanto como primeiro fator a influência da formação inicial, marcada integralmente pelo modelo dissociativo em todas as suas dimensões. Como decorrência, na minha trajetória, pude avançar bastante no plano dos saberes e na sua implementação (fazer), no âmbito teórico, mas não consegui resultado satisfatório no âmbito da prática metodológica de ensino. Isto porque o modelo tradicional de produção de conhecimento não é afetado por tal contradição, pelo contrário, alimenta-se dela e a difunde.

Sabemos que, na formação profissional continuada do professor, a dificuldade básica para adotar novos enfoques teóricos-metodológicos deve-se à incompatibilidade com sua formação inicial e à resistência que costuma apresentar em relação à determinadas mudanças, que não conseguem ser superadas pelos cursos de atualização convencionais. Este posicionamento é referendado nas conclusões dos *Anais do Simpósio de Especialização em Ensino de Geociências no 3º Grau*, realizado para avaliar exatamente uma experiência de formação continuada com proposta metodológica diferenciada e as influências que teria exercido na prática docente:

Considerando que a ruptura pelo participante de concepções práticas anteriores é pré-requisito básico para mudanças mais significativas nos planos de conteúdo e método, dever-se-á valorizar ainda mais o ponto de partida do processo, isto é, a prática pedagógica anterior do participante. Outra providência fundamental é o estabelecimento de articulação mais intensa entre teoria e prática no âmbito do Curso (...) (AEAG/IG e DEME/FE – UNICAMP, 1990: 173-174).

Outras considerações levantadas nas conclusões do referido evento dizem respeito à possibilidade de se alcançar, no transcorrer do Curso, e mesmo a médio prazo, mudanças substanciais na postura dos professores participantes, dada a profundidade e complexidade do processo e a interferência de outros fatores que transcendem a formação continuada.

Apesar desse posicionamento cauteloso, posso afirmar que a consciência e o desconforto da dicotomia teoria-prática no exercício docente só começaram a se fazer presentes em minha trajetória a partir do momento em que tive a oportunidade de vivenciar o processo de ...Ação-Reflexão-Ação... em minha formação continuada. A partir de então, me senti estimulada a praticar a relação de unidade entre teoria e prática, de forma contínua e crescente. É verdade que os resultados alcançados, bem longe de um nível satisfatório, confirmam as dificuldades apontadas nas conclusões do referido Simpósio. Somente ao ingressar na Pós-graduação, com suas condições teórico-metodológicas peculiares e com a opção de pesquisa feita por mim, é que pude vislumbrar melhor todo esse quadro, delineando com nitidez suas insuficiências e contradições.

Outro fator facilitador desse redirecionamento de meu *saber-fazer* pedagógicos foi a realização da maior parte dos cursos de formação continuada, a partir da segunda etapa de minha trajetória, com o mesmo grupo de estudos e pesquisas nas áreas de ensino de Geociências e de Ciências,¹ cuja fundamentação programática e metodológica manteve-se razoavelmente coerente ao longo de todo esse tempo. O enfoque adotado pelo grupo filia-se à linha da ...Ação-Reflexão-Ação..., focalizando sua atenção nos estudos da reflexão na ação e da reflexão sobre a ação,

realizadas pelos professores. Tal postura reafirmou e ampliou cada vez mais a concepção do papel ativo e autônomo do professor na (re)construção de sua caminhada profissional, rejeitando a condição de reprodutor de conhecimento e privilegiando conhecimentos e encaminhamentos metodológicos que possibilitem tal (re) construção. Há, portanto, uma coerência na relação teoria-prática nos vários planos de atuação do referido grupo.

Entretanto, apesar da presença desses agentes favoráveis, ficou evidenciado que os resultados referentes à relação teoria-prática no exercício de minha docência junto a Elementos de Geologia ficaram aquém do esperado. Diversos fatores conspiraram nesse sentido. Dentre eles a hierarquia institucional vigente, cuja imobilidade obstruía grande parte das iniciativas docentes inovadoras, à medida que foi guiada por um mesmo Regimento Interno por mais de quinze anos.

Coexistindo com esse fator, pode-se mencionar outros também adversos: a estruturação fragmentada da grade curricular, seja na perspectiva das disciplinas de conteúdos específicos, seja na relação destas com as de conteúdo pedagógico; a formação especializada do corpo docente responsável pela Física, Química e Biologia, enclausurando os respectivos conteúdos, sem qualquer esforço interdisciplinar ou de cooperação mútua na preparação pedagógica dos alunos; concepções divergentes de ambiente entre os membros do corpo docente, decorrentes de suas diferentes áreas de formação profissional, experiências pessoais, convicções políticas *etc.*

Essa é também a opinião de Carvalho, quando trata da questão da temática ambiental nos cursos de formação inicial de professor no campo das Ciências Naturais:

(...) deveria apresentar uma estrutura mais dinâmica que facilitasse o tratamento das questões ambientais nos diferentes cursos de licenciatura através de uma abordagem que envolvesse os vários aspectos desse tema. Na verdade, sabe-se que não é isso que de fato ocorre. A temática ambiental está presente em alguns cursos de licenciatura, mas, no geral a abordagem dada ao tema restringe-se à área específica desse curso, não existindo uma interação entre as diferentes áreas do conhecimento (1989: 250).

O mesmo autor em outro ponto do seu texto examina outro fator (a estrutura organizativa da sociedade) determinante dos tipos de enfoque ambiental usualmente adotados na educação escolar, relacionando-os às diferentes concepções de ambiente e educação e suas relações com a sociedade:

(...) as diferentes concepções de educação, as diferentes interpretações sobre as possibilidades e os limites da educação ambiental e as concepções presentes nos diferentes projetos e propostas educacionais que procuram incorporar a temática ambientalista dependem, e, ao

mesmo tempo, são reflexos, nos seus aspectos mais gerais, da estrutura organizativa da sociedade como um todo (Carvalho, 1989:216).

Nesse processo outro aspecto deve ser levado em consideração, as condições de trabalho do professor, que representam um dos obstáculos de maior porte na formação continuada do professor. A situação de professores horistas acarreta a falta de disponibilidade para o trabalho coletivo e, até mesmo, para o aperfeiçoamento profissional. Vivendo como “caixeiros-viajantes”, em busca de condições de sobrevivência dignas, os professores não dispõem de tempo e ânimo para se entrosarem em sua instituição, nem com a comunidade em que a escola está inserida, o que provoca um desconhecimento da realidade do ensino fundamental e médio. Os universos do ensino superior e do ensino fundamental e médio são separados, levando-nos a agir como se não houvesse intersecção entre eles, mas apenas vagos tangenciamentos. Foi este o processo que vivenciei, apesar da condição simultânea de professora na Licenciatura em Ciências e monitora de Ciências junto à rede pública estadual de 1º Grau.

Infelizmente os problemas apresentados não são privilégio ou exclusividade da instituição de ensino superior em que atuei ao longo de todos esses anos. Tal constatação está presente nos textos de vários autores que tratam da formação e exercício profissionais de professores, entre eles Diniz Pereira:

(...) há pouca integração entre os sistemas que formam os docentes, as universidades, e os que absorvem as redes de ensino fundamental e médio. Esta desarticulação reflete, talvez, a separação entre a teoria e a prática existentes nos cursos de formação de professores (1998: 346).

Finalmente, acho oportunas as indagações de Amaral, em virtude de articularem formação de professores e condições de trabalho, para fechar essas reflexões acerca da relação teoria-prática e das razões de sua dicotomia no trabalho docente:

Como cobrar do professor tal alinhamento e desempenho, se a sua formação quase certamente trilhou caminhos bastante diferentes dos que foram indicados? Como exigir do professor mudanças teórico-práticas tão profundas, a curto e médio prazos, se as suas condições de trabalho estão muito distantes de favorecê-las? (1998: 52).

VI- 3 Possíveis Extrapolações do Presente Estudo

No fechamento das considerações finais de um estudo crítico-reflexivo sobre a própria prática docente, resta ainda explorar seu caráter histórico-social e indagar sobre as possíveis extrapolações dos resultados obtidos. A que e a quem mais serviriam as constatações, reflexões e conclusões alcançadas?

Primeiramente, levarei em conta o público mais imediato: outros professores de G.I. de Cursos de Licenciatura. Creio que muito do que vivi, das dificuldades superadas, dos obstáculos ainda não transpostos, são experiências comuns. Se há os que ainda trilham os caminhos da Geologia Geral, espero que possam extrair deste meu trabalho razões suficientes para buscar caminhos inovadores que revelem melhor as especificidades da geologia enquanto ciência e da concepção geológica de ambiente.

Em seguida, estenderei minha expectativas para o universo de professores de Ciências que, a partir deste estudo, talvez possam descobrir novas potencialidades educacionais do conteúdo geológico e ter facilitada sua tarefa de incorporar a educação ambiental em seus currículos, seja segundo as orientações da PCC-SP, seja segundo as dos PCNs, mas escolhendo um enfoque abrangente e integrador do ambiente terrestre.

Os professores de disciplinas de conteúdos específicos para a formação de professores de Ciências não estão incólumes aos resultados dessa minha experiência pessoal. Por mais que a G.I. se atualize em termos da concepção ambiental e tenha preocupação com seus desdobramentos no ensino fundamental e médio, essa é uma tarefa para várias mãos, que não prescinde da colaboração de todos os professores. Não é só a Geologia que veicula uma concepção de ambiente, mas também a Geografia, a Física, a Química, a Biociências; preferencialmente elas devem ser convergentes e devem estar sintonizadas no desafio da educação ambiental nos meios escolares. Estudos como este servem no mínimo de alerta para tal responsabilidade e também para a importância da articulação entre ensino superior e ensino fundamental e médio, entre teoria específica e prática pedagógica, de acordo com a realidade de atuação do futuro professor.

Finalmente, a extrapolação mais inquestionável: a que se refere à formação continuada de professores. Quero chamar a atenção para alguns aspectos de grande importância, evidenciados com bastante clareza no resgate de minha trajetória profissional. A formação continuada exerce um papel decisivo no potencial inovador do professor, principalmente naqueles cuja formação inicial se

pautou por princípios e valores tradicionais e de teor conservador. O processo de formação continuada não pode se caracterizar por cursos desvinculados da realidade de atuação profissional do professor. Os cursos e projetos devem ter longa duração, tomar a prática docente dos participantes como objeto de investigação, instalar um processo de ...Ação-Reflexão-Ação... que respeite as convicções e a autonomia de decisão do professor, sem deixar de trazer elementos que interfiram em sua estabilidade. Devem caracterizar-se pela busca de integração entre teoria e prática em todos os seus planos de manifestação.

Por fim, devo deixar registrada a importância fundamental de um programa de Pós-graduação e de um processo de investigação acadêmica como os que tive a oportunidade de vivenciar e que geraram esta pesquisa. Embora não seja um caminho massivo, espera-se que outras portas semelhantes se abram a professores como eu, em busca de apoios teóricos e metodológicos que permitam melhor compreender sua própria trajetória profissional e reunir elementos para novos saltos qualitativos.

Antes de concluir, todavia, gostaria de retornar ao plano pessoal, que foi o eixo metodológico norteador desta pesquisa. Para tanto, considero oportunas as palavras de Carvalho acerca das características do professor que favorecem o processo de mudança em sua trajetória profissional:

Quando falamos em competência para o trabalho educativo devemos necessariamente, incluir a capacidade do professor em conviver com processos constantes de mudança. Ou seja, a capacidade para sermos bons professores passa, também, pela nossa capacidade de lidarmos com mudanças constantes e significativas e que muitas vezes nos colocam frente a situações novas e muitas vezes angustiantes. Além dessa exigência uma outra se impõe à nossa atividade profissional: a de entendermos que a direção dessas mudanças é dada por fatores muito complexos e a seleção de novos elementos que estarão presentes nas respostas a questões inquietantes é orientada por interesses diversos (1998: 30).

Nesse universo, a título de esclarecimento, e resgatando criticamente minha experiência profissional nesta pesquisa, estou reconhecendo que a reflexão que realizei concomitantemente à minha prática não produziu os resultados que esperava, ou produziu resultados ainda pouco compreensíveis para mim, situação essa que espero modificar o mais breve possível.

Quero ainda comentar aqueles dois esquecimentos sobre “experiências marcantes” na segunda etapa de minha trajetória profissional. Tais esquecimentos me surpreenderam e pareceram inicialmente injustificáveis, mas é necessário admitir que as experiências devem ser consideradas

significativas no momento pessoal de quem as vivencia. Analisando meu percurso profissional, estas experiências esquecidas, guardadas no inconsciente, ou não correspondiam a meu nível de maturidade intelectual e profissional da época, ou, quiçá, não se relacionaram naquele momento com a aplicabilidade “prática”, por estarem desvinculadas da necessidade do meu cotidiano profissional da época. Ou, indo até mais longe, essas experiências podem ter se vinculado à minha história de vida pessoal, não sendo possível separá-las do profissional. O silêncio, às vezes, diz mais do que as coisas ditas Provavelmente todos esses fatores estão “amarrados”, pois a vida é indivisível, como a história de vida de todos os professores. O meu processo faz parte do processo geral de formação de professores, com falhas, esquecimentos, deslumbramentos, respostas, resultados, mas só foi possível analisá-lo com o olhar de hoje, não com o olhar da época, definitivamente perdido nos labirintos da memória.

Como última consideração, gostaria de destacar que, no âmbito das disciplinas de G.I., torna-se extremamente relevante e indispensável que o futuro professor de Ciências aprenda não somente conhecimento geológico, mas tome consciência da concepção geológica de ambiente, da sua importância, do seu papel curricular e dos cuidados que devem cercar sua transposição para a escola fundamental. Mais uma vez estamos diante de razões para estreitar os vínculos entre teoria geológica e prática pedagógica, desafio que o presente estudo revelou não ter sido superado até agora em minha trajetória profissional e que permanece como horizonte a ser alcançado em minhas práticas futuras.

Notas do Capítulo VI

¹ Pode-se considerar que este grupo iniciou suas atividades em 1966, quando o professor Nabor Ricardo Rüeg, do I.G./USP, tornou-se o coordenador do setor de Geociências do CECISP, e assumiu a responsabilidade de também coordenar a tradução e adaptação do projeto curricular do ESCP. Em 1969, o professor Ivan Amorosino do Amaral o substituiu, dando continuidade aos trabalhos que culminaram na publicação do *Investigando a Terra*, versão brasileira do ESCP, em quatro volumes (dois para o aluno e dois para o professor), na década de 70. O mesmo professor Ivan Amorosino do Amaral transfere-se em 1973 para o Departamento de Geologia Geral, do I.G./USP, assumindo a coordenação das disciplinas de G. I. da USP, que passara a se inspirar no contexto programático e metodológico do ESCP, atendendo, até 1977, um grande contingente de alunos procedentes de diversos dos cursos de graduação. Em torno desse trabalho didático, constituiu-se um grupo de pesquisa em ensino de Geologia, que se proliferou nos anos seguintes, em diferentes instituições. Além das práticas inovadoras da USP, elas se propagaram em experiências realizadas na UFBA, na F.F.C.L. de Santo André, na UFPA *etc.* A primeira experiência deste grupo e formação continuada de professores de Geologia ocorreu em 1979, por intermédio de um Curso de Especialização no D.G./UFPA. Em 1978, parte do grupo havia se transferido para a UNICAMP. Em 1980, ajudam a criar o I.G./UNICAMP, constituindo-se inicialmente na Área de Educação Aplicada às Geociências (AEAG) que, em 1997, tornou-se o primeiro departamento dedicado exclusivamente à educação em Geologia no país, o Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino (DGAE). Desde 1984 vem realizando Cursos de Especialização em Ensino Superior em Geociências, que em meados da década de 90 tornou-se Pós-graduação senso estrito, nível mestrado, e posteriormente também doutorado. Desde sua transferência para a UNICAMP, o grupo em questão desenvolve colaboração regular com a FE/UNICAMP, na qual parte de seus componentes está vinculado institucionalmente. Dessa colaboração, além dos referidos cursos de especialização resultaram cursos de extensão para professores de Ciências, assessoria à SEE-SP na formulação da PCC-SP e a criação, em 1997, do Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores de Ciências (FORMAR-Ciências), junto à FE/UNICAMP. Uma das características fundamentais do grupo focalizado é a adoção desde o início, na formação de professores, da perspectiva metodológica de ...Ação-Reflexão-Ação... (ARA), seja na formação inicial ou continuada, seja nos cursos de curta ou longa duração, seja na Pós-graduação. Outra característica marcante do grupo é que seus coordenadores e muitos de seus componentes mantêm-se trabalhando coletivamente ao longo dos últimos trinta anos.

Referências Bibliográficas

ALVES, N.; GARCIA, R. L. A. Construção do conhecimento e o currículo dos cursos de formação de professores na vivência de um processo. In: Alves, N. (Org.). **Formação de professores: pensar e fazer**. São Paulo: Cortez, 1992. p.73-88.

ABAURRE, M. B. M. et. al.. **Cenas de aquisição da escrita: o sujeito e o trabalho com o texto**. Campinas: ALB/Mercado das Letras, 1997.

AMARAL, I. A. do. **O conteúdo e o enfoque dos livros de geologia introdutória**. 1981. 259 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1981.

_____.SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE O ENSINO DE GEOLOGIA NO BRASIL, 1., 1981, Documento Final, Belo Horizonte: SBG, 1981, p. 2.

_____; NEGRÃO, O. B. M. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE O ENSINO DE GEOLOGIA NO BRASIL, 1., Documento Final, Belo Horizonte: SBG, 1981.

_____.SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE O ENSINO DE GEOLOGIA NO BRASIL, 2., 1982, Documento Final, Salvador: SBG, 1982, p. 23.

_____.**A reabilitação da geologia como ciência no ensino de geologia introdutória**, 1982 (mimeo).

_____.Bases para a renovação do ensino de geologia introdutória no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBG, 33., 1984. p. 5.217 - 5.224.

_____.O ensino de Ciências e o desafio do fracasso escolar. In: Sanfelice, J. L. (Org.). **A universidade e o ensino de 1º e 2º graus**. Campinas: Papirus, 1988. p. 69-80.

_____.Ambiente, educação ambiental e ensino de Ciências. In: **Ciências na Escola de 1º Grau: textos de apoio à proposta curricular**. São Paulo: SEE-SP/CENP, 1990: p. 63-73.

_____.**Programa de capacitação de professores de Ciências**. São Paulo: SEE/FDE/APEOESP, 1992.

_____.**Em busca da planetização do ensino de Ciências para educação ambiental**. 1995. 650 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

_____.Formação do professor de Ciências: possibilidades e limites. In: ENCONTRO REGIONAL DO ENSINO DE CIÊNCIA, 2., 1996, Piracicaba. **Atas...** Piracicaba: UNIMEP, 1996. p. 18-26.

_____. Conhecimento formal, experimentação e estudo ambiental. Campinas. **Revista Ciência & Ensino**, v. 3, p. 10-15, 1997.

_____. Mesa Redonda: Para que ensinar Ciências no mundo contemporâneo. In: ENCONTRO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS, 1., 1998, Campinas. **Atas...** Campinas: FE/UNICAMP, 1998, p.13-81.

_____. Bases, obstáculos e possibilidades para a constituição de um novo paradigma da didática em Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 9., 1998. **Anais...** Águas de Lindóia, 1998. p.67-88.

_____. **A educação ambiental no ensino de Ciências**. Campinas: FORMAR-Ciências/APEOESP, 2000 (mimeo).

AMORIM, A. C. R. de. **Os olhares do caminhante nos territórios do ensino de biologia**. 2000. 204 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

_____. Relações entre biologia e sociedade no discurso e na prática de professoras: elementos de contribuição para a formação de professores de biologia. **Revista de Educação**, Campinas, v.1, n.4, p. 55 – 69, 1998.

_____; CUNHA, C. A. L. da S. (Org.). In: I ENCONTRO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS, 1., 1998, Campinas. **Atas...** Campinas: FE/UNICAMP, 1998.

APLLE, M. W. **Conhecimento oficial**. Petrópolis: Vozes, 1997.

_____. **Educação e poder**. Porto Alegre: Sulina, 1989.

_____. **Ideologia e currículo**. São Paulo: Brasiliense, 1982.

BECKER, F. **A epistemologia do professor: o cotidiano da escola**. Petrópolis: Vozes, 1995.

BICUDO, M. A.; JR, C. A. (Orgs.). **Formação do educador: dever do estado, tarefa da universidade**. São Paulo: UNESP, 1996.

CABRAL, M. da C. R. **O paradigma mecanicista e a educação ambiental nas diretrizes curriculares oficiais de Ciências do estado do Pará**. 2000. 121f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

CANDAU, V. M.; LELIS, I. C. A. A relação teoria - prática na formação do educador. In: CANDAU, V. M. (Org.). **Rumo a uma nova didática**. Petrópolis: Vozes, 1988. p. 49 - 63.

CARVALHO, L. M. **A temática ambiental e a escola de 1º Grau**. 1989. 298f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

_____. Mesa Redonda: Para que ensinar Ciências no mundo contemporâneo. In: **ENCONTRO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS**, 1., 1998, Campinas. **Atas...**Campinas: FE/UNICAMP, 1998, 13-81.

CARR, W.; KEMMIS, S. **Teoría crítica de la enseñanza**: La investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Ediciones Martinez Roca, 1988.

CUNHA, C. A. L. da S. **A geologia introdutória dos livros didáticos no Brasil**. 1986. 207f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1986.

_____. **Geologia introdutória nas instituições de ensino superior no Brasil**: análise dos cursos de Ciências e Geografia. 1995. 296 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

CUNHA, L. A. **A educação e desenvolvimento social no Brasil**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1980.

_____. Pós-graduação em educação: no ponto de inflexão? **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n.77, p. 63 - 67, 1991.

CUNHA, M. I. da. **O bom professor e sua prática**. Campinas: Papirus, 1994.

COMPIANI, M. **O fazer geologia com ênfase no campo na formação de professores de Ciências para 1º Grau (5ª a 8ª séries)**. 1988. 244f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1988.

_____. A relevância das atividades de campo no ensino de geologia na formação de professores de Ciências. **Cadernos do IG/UNICAMP**, Campinas, v.1, n. 2, 1991.

_____. **A Geociências no ensino fundamental**: um estudo de caso sobre o tema “A formação o Universo”. 1996. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

COSTA, M. C. V. Pesquisa em educação: concepção de ciência, paradigmas teóricos e produção de conhecimentos. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n.10, p. 15-20, 1994.

DENNISON, J. M. Financial survival in curricular design and introductory course options. In: **Introductory Geology: Aspects and Options**. Washington: CEGS Program Publication, n. 12, G. I., 1972, p.3-9.

DICKEL, A. **O esforço coletivo de reapropriação do trabalho docente na trajetória de um grupo de professoras municipais**: um projeto em construção. 1996. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

DUARTE, N. (Org.). O professor e o ensino: novos olhares. **Cadernos CEDES** - FE/UNICAMP, Campinas, n. 44, 1998.

ELLIOT, J. **La investigación-acción en la educación**. Madrid: Morata, 1990.

FIGUEIRÔA et. al.. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33., 1984, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBG, 1984, p. 5.211-5.216.

FRACALANZA, H. (Coord.). A reciclagem e a preparação do professor como agente de mudanças educacionais. In: I SIMPÓSIO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE GEOCIÊNCIAS NO 3º GRAU. **Anais...** Campinas: AEAG & DEME/UNICAMP, 1988. p. (21-25).

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

_____. **Professora sim, tia não: cartas a quem ousa ensinar**. 9ª ed. São Paulo: Olho D'Água, 1999.

GARCIA, C. M. A. Formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o trabalho do professor. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, p.53-61, 1995.

GATTI, B. A. Pesquisa educacional em busca de uma problemática própria. **Impulso**, Piracicaba, v.6, n. 12, 1993, p.9-24.

GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. de A. (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente- professor (a) pesquisador (a)**. Campinas: Mercado das Letras/ALB, 1998.

GINZBURG, C. Sinais- raízes de um paradigma indiciário. In: **Mitos, emblemas, sinais: morfologia e história**. Tradução F. Carotti. São Paulo: Companhia das Letras, 1986.

GIROUX, H. A..Escola crítica e política cultural. **Coleção Polêmicas do Nosso Tempo**, São Paulo: Cortez/Autores Associados, n. 20, 1987.

_____. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

GOERGEN, P. A. Pós-graduação no cenário dos novos paradigmas epistemológicos. **Impulso**, Piracicaba, v.10, n. 21, 1997, p. 35 - 61.

GONÇALVES, C. W. P. Extensão universitária e meio ambiente: a difícil relação entre o saber e o fazer. In IV SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE UNIVERSIDADES E MEIO AMBIENTE. **Anais...** Florianópolis: Ibama/UFSC, 1990.

GOUVEIA, A. J. A pesquisa sobre educação no Brasil: de 1970 para cá. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n.19, p. 75-80, 1976.

GOUVEIA, M. S. F. **Cursos de Ciências para professores do 1º Grau: elementos para uma política de formação continuada**. 1992. 283 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

_____.O ensino de Geociências e a implementação no Estado de São Paulo da proposta curricular de Ciências- ensino fundamental (1ª a 4ª séries). **Cadernos do IG/UNICAMP**. Campinas, v. especial, n. 2, 1994.

KAWASAKI, C. S. **O professor e o currículo de Ciências - 1º Grau- concepções de ensino em debate**. 1991. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

KINCHELOE, J. L. **A formação do professor como compromisso político**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

KÜENZER, A. Z. A. **Formação dos profissionais da educação: proposta de diretrizes curriculares nacionais**. Curitiba, 1998(mimeo).

LEINZ, V.; AMARAL, S. E. do. **Geologia Geral**. São Paulo: Cia Editora Nacional, 1962.

_____; CAMPOS, J. E. de S. **Guia para determinação de rochas e minerais**. 1ª ed. São Paulo: Cia Editora Nacional, 1954.

MARTINS, P. L. O. (Org.). Professores: formação e profissão. **Coleção Formação de Professores**. São Paulo: Loyola, 1989.

MEGID NETO, J. (Coord.). O ensino de Ciências no Brasil. **Catálogo analítico de teses e dissertações: 1972-1995**. Campinas: UNICAMP, 1998.

_____.**Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências**. 1999. 238 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

MENEZES, L. C. (Org.). Professores: formação e profissão. **Coleção Formação de Professores**, Campinas: Autores Associados/NUPES, 1996.

_____.Formação continuada de professores de Ciências – no âmbito ibero - americano. **Coleção Formação de Professores**, Campinas: Autores Associados/NUPES, 1996.

MIORIM, A. L. **Proposta curricular para o ensino de Ciências: ações e revelações**. 1995. Dissertação (Mestrado) – CECH, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1995.

MONTAGNINI, D. L. **O ensino da diversidade e evolução biológicas: um estudo crítico-reflexivo sobre a própria prática docente**. 2000. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Franca, Franca, 2000.

MOREIRA, A. F. B.; SILVA, T. T. (Org.). **Currículo, cultura e sociedade**. São Paulo, Cortez/Autores Associados, 1995.

NEGRÃO, O. B. M. **Especialização em ensino de Geociências - análise prática**. 1996. 232 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

_____. (Coord.). Estrutura e função dos cursos de pós-graduação. In: SIMPÓSIO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE GEOCIÊNCIAS NO 3º GRAU. 1., 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: AEAG & DEME/UNICAMP, 1998, p.3-20.

NÓVOA, A.. **As organizações escolares em análise**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

_____. (Coord.). **Profissão professor**. Porto: Porto Editora, 1995.

_____. (Coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

ORLANDI, L. B. L. Apontamentos sobre pesquisa em educação. Falares de malquerença—a propósito de ‘pesquisa’, “verticalidade” e a “realidade profunda”. **Cadernos do IFCH/UNICAMP**, Campinas, n .8, p.1-25, 1983.

PALMA FILHO, J. C. **A reforma curricular da secretaria da educação do estado de São Paulo para o ensino de 1º Grau** (1983-1987: uma avaliação crítica). 1989. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 1989.

_____. Mesa Redonda: Para que ensinar Ciências no mundo contemporâneo. In: ENCONTRO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS, 1., 1998, Campinas. **Atas...** Campinas: FE/UNICAMP, 1998, 13-81.

PARK, M. B. (Org.). **Memória, educação e cidadania**: tecendo o cotidiano de creches e pré-escolas em Itupeva-SP. Campinas: CMU/UNICAMP, 1996.

PEREIRA, J. E. D. A formação de professores nas licenciaturas: velhos problemas, novas questões. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 9., Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, 1998. p. 341-357.

PÉREZ GÓMEZ, A. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995, p.95-114.

POPKEWITZ, T. S. Profissionalização e formação de professores: algumas notas sobre a sua história, ideologia e potencial. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995, p.38-50.

RIBEIRO, M. L. S. **A formação política do professor de 1º e 2º Graus**. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1984.

RHODES, F. H. T. et. al.. **Undergraduate geology**: a strategy for design of curricular. Washington, CEGS Program Publication, n. 8, A. A. G. I., 1971.

RODRIGO, M. J. (Org.). **A construção do conhecimento**. São Paulo: Ática, 1998.

SÃO PAULO, SECRETARIA do ESTADO da EDUCAÇÃO. **Guia Curricular de Ciências e Programas de Saúde**. São Paulo: SEE/CENP, 1973.

_____. **Proposta curricular para o ensino de Ciências e programas de saúde-1º grau**. São Paulo: SEE/CENP, 1988.

_____. **Ciências na escola de 1º Grau**: textos de apoio à proposta curricular. São Paulo: SEE/CENP, 1990.

_____. **Projeto Ipê: Ciências e programas de saúde - o currículo e a compreensão da realidade**. São Paulo: SEE/CENP, 1991.

_____. **Projeto experimental de capacitação para assistente de apoio pedagógico de Ciências - 1º grau - plano de curso**. São Paulo: SEE/FDE.1993:4 (mimeo).

_____. **Prática pedagógica: Ciências - 1º Grau**. São Paulo: SEE/CENP, 1993.

SCHÖN, D. A. **La formacion de profissioanles reflexivos**: hacia un nuevo diseño dela enseñanza e el aprendizaje en las profesiones. Barcelona: Paidós, 1992.

SERBINO, R. (Org.). **Formação de professores**. São Paulo: UNESP, 1998.

SICCA, N. A. L. Mesa Redonda: Para que ensinar Ciências no mundo contemporâneo. In: ENCONTRO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS, 1., 1998, Campinas. **Atas...**Campinas: FE/UNICAMP, 1998, 13-81.

SILVA, E. T. da. **Professor de 1º grau**: identidade em jogo. Campinas: Papirus, 1995.

SILVA, T. T. da. **Alienígenas na sala de aula**: uma introdução aos estudos culturais na educação. Petrópolis: Vozes, 1995.

_____. **O sujeito da educação**: estudos foucaultianos. Petrópolis: Vozes, 1995.

_____. **Identities terminais**: as transformações na política da pedagogia e na pedagogia da política. Petrópolis: Vozes, 1996.

SORRENTINO, M. **Educação ambiental e Universidade**: um estudo de caso. 1995. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

SOARES, M. B. **Linguagem e escola**: uma perspectiva social. São Paulo: Ática, 1989.

_____. ; FAZENDA, I. A. Metodologias não convencionais em teses acadêmicas. In: FAZENDA, I. (Org.). **Novos enfoques da pesquisa educacional**. São Paulo: Cortez, 1992.

TARDELLI, G. M. P. **Histórias de leitura**: a formação do professor leitor. 1997. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

TERRAZAN, E. A. Articulação entre formação inicial e formação permanente de professores: implementações possíveis. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 9., Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, 1998. p. 645-665.

TOMMASI, L.; WARDE, M. J.; HADDAD, S. (Orgs.). **O banco mundial e as políticas educacionais**. São Paulo: Cortez/PUC, 1996.

TOUSO, E.F.S.. **A Educação Ambiental e o uso de agrotóxicos**: um estudo das séries iniciais de ensino fundamental de escolas rurais da região de Franca. Dissertação (Mestrado)-UNIFRAN, Franca, 2000.

WEREBE, M. J. G. **30 anos depois, grandezas e misérias do ensino no Brasil**. São Paulo: Ática, 1994.

ZEICHNER, K. M. **A formação reflexiva de professores: idéias e práticas**. Lisboa: Educa, 1993.

ZENGER, D. H. Considerations of content and approach in teaching historical geology. In: **Introductory Geology: Aspects and Options**. Washington, CEGS Program Publication, n. 12, A. G. I., 1972, p. 33-39.

Anexos

ANEXO 1 - Sumário da Obra *Geologia Geral*, de Viktor Leinz e Sérgio E. do Amaral,
Companhia Editora Nacional, 1962, 1ª edição.

Introdução: Subdivisão e Histórico da Geologia

- I- A Terra em Conjunto e a Litosfera*
- II- Minerais e Rochas*
 - Dinâmica Externa*
- III- Intemperismo*
- IV- Água Continental no Subsolo*
- V- Águas Continentais de Superfície*
- VI- Atividades Geológicas do Vento*
- VII- Atividades Geológicas do Gelo*
- VIII- Atividades Geológicas do Mar*
- IX- Atividades Geológicas dos Organismos*
 - Dinâmica Interna*
 - Introdução*
- X- Magma*
- XI- Vulcanismo*
- XII- Plutonismo*
- XIII- Terremotos*
- XIV- Epirogênese*
- XV- Perturbações das Rochas*
- XVI- A Origem das Montanhas*

ANEXO 2 - Programa Geral da Disciplina Elementos de Geologia, da FAFIPE, no período de
1979 a 1984

1º Semestre letivo

- I- *Geologia: Definição.*
- II- *Divisão da Geologia.*
- III- *A Terra em Conjunto (características gerais da Terra) e a Litosfera.*
- IV- *Minerais e Rochas.*
- V- *Transformações na Superfície da Terra: Intemperismo e Erosão.*

2º semestre letivo

Dinâmica Externa

- I- *Formação do Solo.*
- II- *Água Continental no Subsolo.*
- III- *Águas Continentais de Superfície.*
- IV- *Atividades geológicas do Vento.*
- V- *Atividades geológicas do Gelo.*
- VI- *Atividades Geológicas do Mar- Marés, Correntes Marinhas e Erosão Marinha.*
- VII- *Atividade Geológicas dos Organismos- Recursos Minerais: Principais Combustíveis Fósseis do Brasil- Carvão e Petróleo.*

Dinâmica Interna

- I- *Estrutura interna da Terra: Camadas e Características*
- II- *Vulcanismo*
- III- *Abalos Sísmicos (Terremotos)*
- IV- *Perturbações das Rochas*
- V- *A Origem das Montanhas e as Teorias Geotectônicas*

ANEXO 3 - Programa Geral da Disciplina Elementos de Geologia da FAFIPE - 1995

Objetivos: O aluno deverá:

- *Compreender a Geologia como ciência integradora e de eterna busca sobre a Terra.*
- *Reconhecer a universalidade da transformação: a Terra é um planeta dinâmico, portanto nenhuma de suas funções durará eternamente.*
- *Identificar o Homem como agente geológico.*
- *Reconhecer a importância da Geologia dentro da programação de Ciências para o 1º Grau.*
- *Reconhecer a importância dos minerais na vida do homem, sua utilização, seus processos de formação e sua relação com o impacto ambiental.*

Programação:

- I- *Origem do Universo*
- II- *As transformações terrestres*
 - 1- *Energia e transformação*
 - 2- *Fontes de energia para os processos terrestres*
- III- *Do que é constituída a Terra*
 - 1- *Origem e estrutura da Terra*
- IV- *O desgaste dos continentes*
(Intemperismo e Erosão)
- V- *Porque ainda existem montanhas?*
- VI- *Teorias de formação de cadeias e montanhas*
 - 1- *Teoria das correntes de convecção do manto*
 - 2- *Teoria da tectônica de placas*
- VII- *As transformações nas rochas e seu ambiente de formação*
 - 1- *Minerais; Minérios; Depósito Mineral; Jazida; Mina*
 - 2- *Rochas formadas na superfície terrestre*
 - 3- *Rochas que se formam abaixo da superfície terrestre*
 - 4- *Rochas segundo seus tipos genéticos:*
 - a) *magmáticas ou ígneas*
 - b) *metamórficas*
 - c) *sedimentares*

- 5- *O ciclo das rochas (ciclo orogenético)*
- VII- *O ciclo da água*
- VIII- *Forma e movimentos da Terra e padrões de circulação atmosférica*
- IX- *Principais climas terrestres*
- X- *O tempo geológico*
- XI- *Porque estudar o passado da Terra (Eras Geológicas)*
- XII- *Transformações e meio ambiente geológico*

Metodologia Prevista:

Aulas expositivas; palestras; discussões; debates; estudo de textos; seminários; pesquisas em: jornais, revistas, livros; slides; transparências; atividades práticas demonstrativas; vídeos específicos; trabalho de campo.

Critério de avaliação do aproveitamento:

- *Avaliações: sistemáticas e assistemáticas*
- *Verificação dos relatórios; sínteses; pesquisas; textos; análises de vídeos.*
- *Participação em no mínimo 75% das atividades.*