

Ivan Amorosino do Amaral

Este exemplar corresponde à redação final da

Tese defendida por *Ivan A. do Amaral*

e aprovada pela Comissão Julgadora em

29/06/95

Data *29/06/95*

Assinatura *Silvia M. Leporetti*

EM BUSCA DA PLANETIZAÇÃO

do ENSINO DE CIÊNCIAS para a EDUCAÇÃO AMBIENTAL

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

1995



9512013

C.m.00073264-6

UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	
	T/UNICAMP
	Am 13e
V.	01
TOMADA DE EMP.	25/47
PROC.	433/95
	C <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	27/07/95
N.º CPD	

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FE/UNICAMP

Am 13e Amaral, Ivan Amorosino do
Em busca da planetização: do ensino de ciências para a
educação ambiental / Ivan Amorosino do Amaral. -- Campinas,
SP: [s.n.],1995.

Orientador: Sílvia Maria Manfredi
Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas,
Faculdade de Educação.

1. Educação ambiental. 2. Ciência (Primeiro grau) -
Currículos.3.Ciências (Primeiro grau) - Metodologia. 4. Ciências
(Primeiro Grau) - História. 5. Geociências - Ensino de primeiro
grau. I.. Manfredi. II. Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Educação. III. Título.

Tese apresentada, como exigência parcial para obtenção do Título de DOUTOR EM EDUCAÇÃO na Área de Concentração METODOLOGIA DO ENSINO, à Comissão Julgadora da Faculdade de Educação da Universidade de Campinas, sob a orientação da Profa. Dra. SÍLVIA MARIA MANFREDI.

COMISSÃO JULGADORA


Januário



Mbe Thelma

Arredondo

Silvia Helena G. Paupiedi



Eu sou eu e minha circunstância.
(Ortega y Gasset, anos 20)

*O que somos além da história coletiva
que ajudamos a construir a partir dos reflexos
que essa mesma história projeta em nós?*
(Ivan A. do Amaral, 1995)

AGRADECIMENTOS

puros e simples...

Aos meus pais, Iolanda e João, que estão na origem disso tudo. Muito menos por razões biológicas. Ela, ao desbravar-me o fascinante mundo das letras, alfabetizando-me; ele, ao proporcionar-me a paixão pela leitura e pelo cinema; ambos pelo clima positivo, solidário e democrático que adotaram como filosofia de vida.

A meus sogros, Aquilina e Basílio, porque tendo vindo de tão longe, sempre estivemos tão perto e me ajudaram a descortinar outros ângulos da vida.

A minha mulher e meu filho, Maria Helena e Daniel, porque viveram o papel mais difícil: renunciar ao convívio e suprir de carinho, compreensão, solidariedade e amor o insaciável egocentrismo de quem se propõe a tal empreitada. E o fizeram maravilhosamente.

Aos familiares, em especial Agripino Alberto, Aguinaldo, Daniel, Johnny, Roberto, Rosane e Valéria, porque, mais do que se espantarem com o inusitado e torcerem pelo meu sucesso, decididos, arregaçaram as mangas, apoiando-me afetiva, material e espontaneamente.

Aos colegas do Departamento de Metodologia do Ensino, pela corrente anônima de solidariedade e compreensão em relação às minhas inevitáveis omissões durante esse período. Em especial, pelo companheirismo e cumplicidade: Ana Maria, Ângela, Carminha, Christina, Corinta, Dario, Dorotea, Dulce, Elô, Helena, Hilário, Lilian, Lorenzatto, Luís Carlos, Maria Helena, Maria José, Milton, Roseli e Sílvia.

Aos colegas da Área de Educação Aplicada às Geociências que, apesar do inevitável afastamento profissional dos últimos tempos, mantiveram-se sempre atentos e disponíveis às minhas diversas solicitações. Em particular aos companheiros Celso, Lobão, Mariley, Negrão e Pedro.

Aos demais amigos “avulsos”, que prefiro não listar para não aumentar ainda mais a lista de injustas omissões, fruto de armadilhas da memória ou de misteriosa ingratidão.

Particular e especialmente a: Hilário, Lobão, Mariley, Negrão, Rosane, Sílvia e Valéria. Sem a colaboração amiga e profissional de vocês, o trabalho nunca teria sido concluído. Os motivos eu e cada um(a) sabemos muito bem.

A todos os meus companheiros de antigas jornadas e parceiros de práticas e teorias, de quem recebi energia e com quem comunguei idéias, para juntos produzirmos tudo o que aqui procurei reconstituir e resgatar o significado.

À amizade, que ainda existe, fértil e intensamente.

“Gracias a la vida” que me proporcionou tanto.

À

Maria Helena

com quem compartilhei a mais fascinante
e complexa das parcerias.

Ao

Arno, Hilário
e Polavanz

pela co-paternidade da idéia da
planetização e de uma utopia tão fértil.

A

todos aqueles
parceiros

que embarcaram na viagem da planetização,
a maioria sem sequer desconfiar.

A

Conrado, Nabor
e Raimundo

parceiros imprescindíveis, de quem a vida encurtou
a viagem.

Ao

Negrão

cuja generosidade e despreendimento
me proporcionaram o isolamento
indispensável à realização do trabalho

À

Valeria

pela programação visual, pela produção gráfica,
mas principalmente porque abstraiu seu mundo
e conseguiu adotar o meu.

RESUMO

Apresenta-se uma proposta metodológica curricular para o ensino de Ciências, tendo como metas revelar o Ambiente e desvelar a Ciência e pretendendo constituir-se numa superação dos modelos anteriormente existentes. O estudo coloca em questão a metodologia do ensino do modelo proposto, visando explicar sua origem e principais características teóricas e técnico-operacionais. É realizada uma investigação histórico-retrospectiva, onde é focalizada a trajetória profissional do autor, assim como dos grupos e instituições profissionais de que participou, tendo como cenário as quatro últimas décadas de desenvolvimento do Ensino de Ciências e da Educação Ambiental. A hipótese norteadora do estudo é que o modelo problematizado é fruto da evolução da idéia de “planetização” (um jargão próprio) formulada no início da trajetória e depurada ao longo da mesma, servindo simultaneamente de seu elo unificador e horizonte. A matriz analítica utilizada é constituída de quatro categorias: as concepções de Ciência, Ambiente, Educação e Metodologia do Ensino, sendo esta última considerada uma resultante das três primeiras. A suposição foi confirmada, mostrando-se o desdobramento da planetização em vários sentidos e estágios de desenvolvimento, culminando no mais recente, onde aparece dando sustentação ao modelo de Ciências focalizado, sob a forma de sete diretrizes metodológicas. A principal e original contribuição do modelo preconizado parece situar-se no tratamento unificado das sete mencionadas diretrizes, que resulta numa particular concepção educacional de Ambiente e Ciência, onde o Ensino de Ciências é entendido como Educação Ambiental.

ABSTRACT

This is a methodological curriculum proposal for the science teaching at the first level, which has the objectives of revealing the Environment and unveiling the Science, with the goal of overcoming the pre-existent models. The study questions the teaching methodology of the proposed model, aiming at the explanation of its origin and main theoretical and technical-operational characteristics. A historical-retrospective investigation is conducted, focusing not only on the professional background of the author, but also on the groups and professional institutions he participated in, having the four last decades of science teaching and environmental education teaching development as scenery. The hypothesis that guides the study is that the model in question is the product of the evolution of the idea of “planetization”(jargon made up by the author) formulated in the beginning of his career and improved along the way, and it serves at same time as a unifying link and as its horizon. The analitical matrix used is made up of four categories: the conceptions of Science, Environment, Education and Teaching Methodology, being the last one considered a resultant of the other three. The supposition has been confirmed, showing the unfolding of the planetization in several directions and stages of development, culminating in the most recent one, which supports the model of science teaching in focus, as seven methodological guidelines. The most important and unusual contribution of the endorsed model seems to be located in the unified treatment of the seven mentioned guidelines that result in a specific educational conception of Environment and Science, in which the science teaching is understood as environmental education.



Capítulo 1

COMEÇANDO POR ONDE SE TERMINA

ÍNDICE

VOLUME I

APRESENTAÇÃO	1
PARTE A: UM TEMA VIRANDO TESE	
Capítulo 1: COMEÇANDO POR ONDE SE TERMINA	
-O Despontar Silencioso da Rebelião Metodológica e dos Rumos Definitivos da Tese	5
- <i>Ambiente, Educação Ambiental e Ensino de Ciências</i>	7
Capítulo 2: QUE METODOLOGIA DO ENSINO É ESSA? EIS A QUESTÃO	
-Um Olhar Panorâmico Sobre o Artigo Focalizado	27
-Nos Bastidores das Aparências, o Que Ainda Falta Revelar	27
Capítulo 3: CAMINHO E CAMINHANTE SE CONSTROEM NA CAMINHADA	
-Delineando uma Metodologia de Pesquisa	31
-Objetivos e Pretensões Preliminares, ao Re-desbravar o Passado	33
-O Filtro no Olhar ou a Matriz da Recuperação Histórica	33
-Uma Sistemática Geral Para a Organização da Trajetória	37
-Um Padrão Que Não é Padrão	40
PARTE B: EM BUSCA DA PLANETIZAÇÃO	
Capítulo 4: A ESCOLA NA CONTRAMÃO DA VIDA (FASE 1: 1949 a 1964)	
INTRODUÇÃO.....	
-Meu Tempo de Só Estudante	41
PELAS VEREDAS DA MINHA ESCOLARIZAÇÃO.....	
-A Escola Primária: <i>Nada, Nada Que Despertasse o Gosto Pelo Estudo</i>	42
-O Ginásial: Fábrica de Mentres Insanas em Corpos Sadios	44
-O Colegial: Na Sala de Aula Alternativa, Salva-se a Escola	47
-A Universidade: Configura-se a Burla Final e Definitiva	48
UM OLHAR SOBRE O CONTEXTO HISTÓRICO DA ÉPOCA	
-A Conjuntura Sócio-Político-Cultural: Entre a Realidade e a Escola, Uma Muralha Indevassável	50
-O Panorama Educacional: Alguns Referenciais Para Minha Experiência Como Estudante	51
-A Questão Ambiental: Poucos Atentavam Para a Crise em Geração	52
OS ANTECEDENTES DA PLANETIZAÇÃO	
-Ciência e Ciências: No Primeiro Retrato, os Ecos da Modernidade	54
-Na Ciência Geológica: A Farsa da História Que se Repete	56
-Tratava-se de uma Natureza Para Ser Gostosamente Cobiçada e Desfrutada	58
-Os Caminhos de Minha Escolaridade: Autêntica Expressão da Educação Tradicional	59
-Metodologia do Ensino: <i>O Artificio Universal Para Ensinar Tudo a Todos</i>	61
O FUTURO DA TRAJETÓRIA: RUPTURA OU CONTINUIDADE ?	
-Até Quando Resistirá a Herança Deixada Pelos Bancos Escolares?	63
Capítulo 5: O SINCRETISMO COM TRÊS MÁSCARAS (FASE 2: 1965 a 1968)	
INTRODUÇÃO	
-Além dos Muros Escolares, Finalmente os Desafios da Realidade	65

TRAJETÓRIA PROFISSIONAL: PRIMEIRAS EXPERIÊNCIAS E DESAFIOS	66
-Educação de Adultos: Dezesesseis Anos de Solidão e Massificação Desmancham-se em Poucos Meses de Verdadeira Educação do Educador	66
-Ensino em Cursinho e Escola de 2º Grau: O Outro Lado da Minha Iniciação Educacional.....	68
UM CONTEXTO HISTÓRICO EXPLOSIVO	70
-Conjuntura Política, Cultural e Educacional: A Juventude se Transformando e Tentando Mudar o Mundo	70
-A Questão Ambiental: Uma Ecologia Ainda se Estruturando e Distante de Preocupações Ambientalistas	72
O CONFLITO ENTRE A HERANÇA ESTUDANTIL E AS PROVOCAÇÕES DAS PRIMEIRAS PRÁTICAS DOCENTES.....	73
-Ao Ensinar Química, a Imagem da Ciência Mostra Traços de Renovação	73
-Ao Ensinar Geologia, o Vulto da Ciência Devolve a Imagem Recebida	74
-Ao Alfabetizar Adultos, a Imagem da Ciência Sequer se Reconhece no Espelho	75
-Ensino por Redescoberta Não Descobre o Ambiente Como Matéria Curricular	76
-Máscaras Divergentes: Apropriam-se da Concepção de Educação e Convivem Amistosamente	77
-Nem Bem Desponta o Professor: Avanços, Impasses e Contradições Marcam a Trajetória Metodológica	80
-Nas Primeiras Mudanças Metodológicas, Sinais do Vir a Ser da Planetização	83
INDÍCIOS DE FUTURAS RUPTURAS PRENUNCIAM A PLANETIZAÇÃO	86
-No Dilema das Três Máscaras: Qual delas Prevalecerá?	86
Capítulo 6: DESPONTA A PLANETIZAÇÃO (FASE 3: 1969 a 1972)	
INTRODUÇÃO.....	89
-O Estranho no Ninho: Do Quase Geólogo Nasce o Educador	89
OS CONTEXTOS MUNDIAL E NACIONAL PERMANECEM EM ERUPÇÃO	92
-Na Própria Trajetória, Contatos Imediatos Estabelecem Profundas Influências	92
-Conjuntura Político-Cultural: Nossa Sombria Resposta ao Quadro Mundial de Transformações	93
-Uma Nova Política Educacional Procura Sintonia com o Modelo Internacional-Desenvolvimentista....	94
-A Consciência Ambiental Deixa de Ser Exclusividade dos Círculos Científicos	95
SURGE O E.S.C.P. COMO ESTRELA-GUIA DA MINHA TRAJETÓRIA PROFISSIONAL	98
-Nos Rastros da Luminosidade da Nossa Estrela-Guia	98
-Na Seara do Ensino Superior, o E.S.C.P. Encontra Finalmente um Inesperado Espaço Curricular	99
-A Polêmica Geologia x Geociências: O E.S.C.P. Desequilibra Uma Longa Tradição	100
-O Fascínio da Tecnologia Educacional: Para Além dos Limites do E.S.C.P.	101
-O Cinema Pede Passagem e Abre Novos Caminhos em Nossa Trajetória Educacional	102
-Uma Ousada Experiência Metodológica Técnico-Apoia-se em Diapositivos	104
-Através do PEGE: Ampliam-se os Horizontes do E.S.C.P. e das Geociências no Ensino de 2º Grau	105
NA CAMINHADA DO E.S.C.P. AO PEGE: AS TRÊS MÁSCARAS SE MISTURAM E SE CONFUNDEM	107
-Na Estrutura Programática e Metodológica, o E.S.C.P. Revela Suas Concepções de Geociências e de Ciências	107
-A Visão de Ciência do E.S.C.P. Irradia-se Com Fidelidade	110
-Autonomia na Ação Propicia Novos Traços à Imagem da Ciência	112
-Com o Crescer da Autonomia, Definem-se Melhor os Traços da Ciência e Vai-se Embora um Pouco da Magia	114
-A Concepção de Ciência Evolui e Começa a se Explicitar	117
-O E.S.C.P. e o Ambiente: Como Revelar a Terra em Funcionamento e Abstrair o Ser Humano	118
-O Grande e Universal Conquistador Sai das Sombras e Ganha o Centro do Cenário Ambiental	120
-Concepção de Ambiente: Conhecer Cientificamente a Dinâmica Integrada da Natureza Para Melhor Dominá-la	123
-O E.S.C.P. em Ação: As Contradições da Prática Não Afetam a Concepção de Ensino Como Reprodução de Modelos Curriculares	124
-Madureza Pela Televisão: Enfim o Sonhado Ensino Sem o Pesadelo do Professor	126
-Cinema e Ensino: O Oásis da Tecnologia Educacional a Serviço da Libertação do Intelecto	127
-Seqüência de Diapositivos: o Pragmatismo Pedagógico Atinge Sua Culminância	128
-PEGE: Um Desaguadouro de Inquietações e Contradições Educacionais	129

-Concepção Educacional: A Espontânea Harmonia Entre as Três Máscaras	131
-A Prática do E.S.C.P. Traz à Tona Diversas Dimensões do Dilema <i>Conteúdo versus Método</i>	132
-O Tombo do <i>Cavalo Bravo, Rodopiando no Pasto</i> , Com Que, Pela Televisão, <i>Pretendia-se Explicar a Origem dos Dias e das Noites</i>	134
-Como o Nosso o Tecnicismo Audio-Visual Assimilava o Dilema <i>Conteúdo x Método</i> , Sem Consciência Clara de sua Existência	134
-PEGE: O Sopro Metodológico Renovador, Mas Obstruído pelas Concepções de Conhecimento e Aprendizagem	137
-Configura-se a Planetização: A Formação da Consciência do Planeta, Através do Estudo do Meio, Sob Escalas Espaço-Temporais Progressivas	139
-Concepção Metodológica do Ensino: Os Diversos e Dispersos Saltos Qualitativos se Consumam na Idéia de Planetização	142

HARMONIZAÇÃO DAS TRÊS MÁSCARAS PEDAGÓGICAS: FIM OU COMEÇO DESTA HISTÓRIA?

-Seria a Planetização Nosso Caminho de Ruptura Com o Tecnicismo?	144
--	-----

Capítulo 7: CRISTALIZAM-SE OS PRIMEIROS MARCOS TEÓRICOS (FASE 4: 1973 a 1977)

INTRODUÇÃO

-Geologia Introdutória no 3º Grau: Após o Deslumbramento e a Indecisão, uma Inesperada Hegemonia Profissional	151
---	-----

A CONTINUIDADE DE UMA ÉPOCA TURBULENTA

-Os Acontecimentos Próximos Imprimem Suas Marcas	154
-Reina Harmonia Entre o Ensino de Ciências e os Rumos da Educação Nacional	155
-Ambiente: A Crise se Alastra e a Educação Ambiental se Organiza Mundialmente	158

DO PEGE AO PEGI: UMA TORTUOSA MAS PERSISTENTE E COERENTE JORNADA

-Ensino de Geociências no 1º Grau: Uma Ousada Proposta, Sem Lenço Nem Documento	160
-Dos Audio-Visuais à Tecnologia Educacional: Uma linha de Atuação Que se Expande	162
-No Treinamento Docente: Prenúncios de Uma Reviravolta	164
-Ciências no 2º Grau: o Complexo Desafio de Integrar e Revelar a Ciência	165
-Ciências na Educação de Adultos: Tratando da Realidade Próxima	165
-Ciências no 1º Grau: Proporcionando à Criança uma Imagem Compreensível do Mundo	167
-Geologia Introdutória no Ensino Superior: Mergulhando Numa Experiência Radical de Renovação Programática e Metodológica	168
-Geociências e Tecnologia Educacional: Os Arrimos Para a Consolidação da Idéia de Planetização, no 3º Grau	170
-GGG-121: Uma Experiência Que Evolui, Tomando a Inovação Como Processo	171
-PEGI: O Salto Para o Futuro, Que Ficou Parado no Ar	173

AS TRÊS MÁSCARAS SE MESCLAM E SE HIERARQUIZAM, GERANDO OS PRIMEIROS MARCOS TEÓRICOS

-No <i>Ciência Integrada</i> : A Ciência se Revela uma Atividade Humana, Mas Muito Especial	175
-No PEGE: Através das Geociências, Enfatiza-se a Interdisciplinaridade e a Supremacia do Pensamento Científico	177
-Planetização e Geociências: Uma Maneira Científica de Ver a Terra Integrada	178
-A Questão da Ciência: Um Tema Secundário na Preparação Docente	179
-Que Ciência é Esta, Onde Estudos do Meio, de Laboratório e Teoria Não se Articulam Processualmente?	181
-Ciência: Um Poderoso Lenitivo Para os Problemas Práticos do Cotidiano	181
-GGG-121: Novos Significados no Dilema <i>Geologia x Geociências</i>	182
-Concepção de Ciência: Num Cenário de Avanços e Alguns Recuos, Insinua-se uma Nova Visão de Geologia	185
-PEGE e Planetização: Profundos Progressos na Noção de Ambiente	186
-Mas os Progressos da Noção Ambiental Caminhavam Heterogeneamente	187
-Projetos Concretizados Revelam os Limites dos Avanços da Concepção Ambiental	188
-No Ensino de Geologia Introdutória, Emergem Novas Noções de Equilíbrio e Ruptura no Ambiente	191
-A Produção Teórica Pessoal Sistematiza a Singular Contribuição da Geologia Para a Compreensão do Ambiente	193
-Concepção de Ambiente: A Visão Geológica da Natureza Proporciona um Marco Teórico na Trajetória	195

-A Construção do Sistema de Multi-Meios, Para o ensino de G.I. na Universidade, Resulta em Sutil Desconstrução do Tecnicismo	196
-Projetos Curriculares Brasileiros de Ciências: As Diversas Inovações Não Alteram a Essência da Concepção Educacional dos Estrangeiros	199
-Concepção de Educação: Dilemas Sobre Padronização, Controle e Reprodução Começam a Inquietar	201
-Metodologia do Ensino: Um Fruto Híbrido do E.S.C.P. e do E.S., Fecundado Pela Planetização	202
-Conhecimento Como Processo ou Como Produto: Uma das Novas Faces do Dilema <i>Conteúdo versus Método no Ensino</i>	203
-Relação Professor-Aluno e Aprendizagem: A Dura Batalha Para Libertar o <i>Dirigismo Metodológico</i> das Malhas da <i>Redescoberta</i> e do <i>Livro-Curso</i>	205
-Planetização: Revela-se Publicamente, Recolhe-se aos Bastidores, Pratica-se e Transforma-se	209
-Concepção Metodológica de Ensino: Os Marcos Teóricos da Planetização e da Primeira Síntese das Três Máscaras	211
O TECNICISMO FECHA O CERCO E DETÉM A RUPTURA PRENUNCIADA	213
-Os Marcos Teóricos Alcançados, Para Onde Conduzirão a Planetização?	213

Capítulo 8: IDEOLOGIA E ENSINO: JANELA PARA O PASSADO E CORRIMÃO PARA O FUTURO (FASE 5: 1978 a 1983)

INTRODUÇÃO	219
-Outros Vãos, em Busca de Um Novo Ninho	219
UM CENÁRIO MAIS SERENO, PROPÍCIO A MUDANÇAS DURADOURAS	223
-Conjuntura Política e Sócio-Econômica: Desmascara-se o Milagre Brasileiro e Surge a Dura Realidade	223
-A Troca da Visão Tecnicista pela Sociologia Muda a Percepção e as Prioridades da Realidade Educacional Brasileira	224
-Ensino de Ciências no Brasil: Os Rumos Permanecem Quase Iguais, Apesar da Grande Turbulência	225
-A Educação Ambiental Continua Crescendo no Exterior, Enquanto Aqui Ainda Engatinha.....	228
A GEOLOGIA INTRODUTÓRIA COMO NOVA MATRIZ RENOVADORA	230
-A G.I. no Ensino Superior: Pesquisas e Estudos Abrem Novos Horizontes ao PEGI	230
-Ensino de Graduação em Geologia: A Revolução Planejada e Abortada Pela Própria Comunidade Específica	233
-Geologia Enquanto Ciência: Um Irrefreável Interesse Marcando Todas as Nossas Atividades	236
-Ensino de Geologia nos 1º e 2º Graus: A Difícil Tarefa de Incentivar e Aperfeiçoar, Sem os Desvios do Espírito Corporativo	240
-Ensino de Ciências nos 1º e 2º Graus: Delineiam-se os Primeiros Traços de Futuras e Drásticas Mudanças	242
-Capacitação Docente em Geociências: o Elo Perdido da Inovação Pedagógica, Reencontra-se no Exercício da Autonomia	245
-Inovações Educacionais e Comunidades Envolvidas: a Participação Democrática Como Fator Tão Importante Quanto a Própria Mudança	249
O PENOSO E INQUIETANTE PROCESSO DE DECANTAÇÃO DAS MÁSCARAS	252
-Concepção de Ciência e Geologia: A Reorganização das Relações Entre as Ciências Físicas e Naturais Através da Compreensão do Papel Metodológico da Litosfera	253
-Concepção de Ambiente: A <i>Geologia Como Ciência Histórica da Natureza</i> Fundamenta a Noção de <i>Ambiente Sob o Ponto de Vista Geológico</i>	255
-Educação e Ideologia: A Consciência Dessa Relação Descortina Nova Concepção dos Papéis da Escola e do Professor	256
-Educação em Geologia e em Ciências: O Currículo Como Expressão de Bases Psico-Pedagógicas e Epistemológicas	258
-Concepção de Conhecimento Como Processo: Acentua-se e Provoca a Abertura Para Novas Formas de Conteúdo Escolar	260
-Concepção de Aprendizagem: Processo de Conquista Intelectual do Ambiente, Que se Reflete nas Formas de Relação Professor-Aluno	261
-Conteúdo versus Método: Soluções Ambíguas e Contraditórias Colocam a Metodologia do Ensino em Transição	263
-Planetização: Revigorada Pelos Novos Desafios Permite Entrever os Futuros Rumos da Metodologia do Ensino	264

ESTRANHA ALIANÇA ENTRE EPISTEMOLOGIA E IDEOLOGIA FINALMENTE CONSUMA A RUPTURA	267
-O Novo Modelo de Planetização: Fim da Busca ou Apenas Mais um Passo Rumo à Metodologia do Ensino Realmente Emancipatória?	267

Capítulo 9: ENTRELACANDO OS FIOS E TECENDO AS BASES DE UMA METODOLOGIA DO ENSINO (FASE 6: 1984 a 1990)

INTRODUÇÃO	273
-Enfim, Aproxima-se a Revelação do Quebra-Cabeças das Pegadas	273
-Ciências no 1º Grau: Um Velho Tema Ainda à Procura de Autores	275
-A Pausa Acadêmica Para Meditação Transforma-se em Tormenta	277
-Ciências e Educação Ambiental Entremeiam-se, na Reviravolta Final, Sob a Inspiração da Planetização	281
-As Poucas Mudanças nas Linhas de Atuação Apontam Para a Procurada Síntese da Trajetória	284
NA CALADA DE TEMPOS PROMISSORES, NOVOS PESADELOS ASSUSTAM, MAS NÃO DETÊM A HUMANIDADE	286
-A Civilização Científico-Tecnológica Lança Mão de suas Reservas de Surpresas e Encurrala os Ambientes Humanos e Naturais	286
-Tempo de Esperanças e Decepções Coloca o Brasil em Sintonia Com o Restante do Mundo	287
-As Idéias Progressistas Disseminam-se Sob Múltiplas Aparências e Dão o Novo Tom da Política Educacional Oficial	288
-Ensino de Ciências no Mundo: o (Sócio)Construtivismo Como Saída Para a Crise	292
-Ciência-Tecnologia-Sociedade: A Resolução da Crise em Ciências Pelo Caminho Programático e Pragmático	295
-Educação Ambiental e Ciência-Tecnologia-Sociedade: o Encontro do Par Ideal	296
-Livro Didático de Ciências: Um dos Baluartes da Resistência à Inovação no Brasil	297
-O Tecnicismo Também Reluta em Abandonar o Cenário Brasileiro de Ensino de Ciências	299
-A Crescente Preocupação Acadêmica com a Educação Ambiental Permite Constatar seu Estágio Rudimentar em Nossa Realidade de Ensino	300
-Capacitação Docente em Ciências: Abre-se Espaço Para Uma Concepção de Professor Ativo e Autônomo Perante a Inovação Educacional	302
-Propostas Curriculares Oficiais: Derrota-se o Clima de Transição e se Consumam os Avanços Anunciados Para o Ensino de Ciências	304
-Nos Meios Geológicos: As Questões da Ciência e do Ambiente Ampliam Seus Espaços e Contribuem Educacionalmente	308
TODOS OS CAMINHOS LEVAM AO NOVO MODELO CURRICULAR DE CIÊNCIAS PARA O 1º GRAU	310
-Metodologia do Ensino, Ciência e Sociedade: Relações Controvertidas, que Abrem Novos Horizontes	310
-A G.I. nos Diferentes Níveis de Escolaridade: Preciosas Contribuições Para as Idéias de Ambiente, Educação Ambiental e Planetização	311
-A Capacitação Docente: a Proposta Curricular como Fator Desequilibrador no Processo de <i>Ensino como Pesquisa em Ação</i>	314
-Ensino de Ciências no 1º Grau: Expulsando Antigos Fantasmas e Rompendo Com Equívocos do Passado	317
-Ensino de Ciências no 1º Grau: Um Novo Modelo Curricular Supera as Tradições, Sofrendo Incompreensões e Gerando Polêmicas	319
-Ensino de Ciências no 1º Grau: Uma Nova Política Educacional Renega Avanços e Provoca Retorcessos	323
-Ensino de Ciências no 1º Grau: Longe dos Grilhões Oficiais, Elucida-se o Verdadeiro Modelo	324
O OLHAR DA MÁSCARA QUE DESFAZ A FRAGMENTAÇÃO DO CONHECIMENTO E DO AMBIENTE	327
-Paradigma da Ciência Moderna: o Conhecimento Que Rompe Com o Senso Comum e Separa Ser Humano e Natureza	327
-Desdogmatização da Ciência Moderna: Denunciar os Equívocos da Fragmentação da Realidade e o Engódo da Separação Entre as Verdades Científica e Social	330
-No Encalço de um Novo Paradigma da Ciência: As Surpresas e Desafios do Reverso da Medalha, Onde Surge a Nova Imagem de Conhecimento	331

-Ciência e Senso Comum: a Nova Ruptura Epistemológica Promove a Reconciliação	333
-O Presente Subordinado ao Passado Geológico e Ambos Entrelaçados na Litosfera Desvendam a História de Todas as Esferas Materiais	334
-Como Ciência Histórica da Natureza, a Geologia Nega o Determinismo Mecanicista e Transgride os Dogmas da Ciência Moderna	337
-Ciência Como Atividade Humana: A Ousada e Singela Essência do Paradigma Científico Emergente	338
-O Olhar Cientificista, Antropocêntrico e Reducionista, Falsifica a Imagem do Ambiente	340
-Aventuras e Desventuras de um Ser Bio-Social Num Ambiente Totalmente Integrado e Dinamicamente Equilibrado	342
-A Natureza Não é Única, Mas Tantos Quantos os Mundos Criados Ao Longo da História Humana	344
-O Maior Desafio do Futuro: a Difícil Conciliação Entre as Dívidas Social e Ambiental	346
-Ser Humano Como Agente Geológico: A Pista Para Situa-lo na Dinâmica Planetária e Completar a Idéia de <i>Meio Ambiente</i>	349
-Nem Sós, Nem Mal-Acompanhados, os Fenômenos da Realidade Desnudem-se, Mas Apenas Para a Visão Interdisciplinar	350
-Concepção de Ambiente: A Visão Globalizante da Noosfera, nas Perspectivas Históricas do Planeta e da Humanidade	351
-O Desvanecimento da Neblina Tecnicista Permite Uma Nova Ordem no Contexto Educacional	353
-Mútua Assimilação Entre Educação Formal e Ambiental e Flexibilização dos Padrões de Currículo e Ensino, a Serviço de uma Escola Crítica e Emancipatória	355
-Nem Geologia, Nem Geociências, Satisfazem a Verdadeira Interdisciplinaridade de um Currículo de Ciências Físicas e Naturais	357
-Na Rota da Educação Escolar: Visão Científica da Realidade e Percepção Crítica da Ciência	360
-Ambiente Como Tema Gerador e Unificador: O Segredo de um Currículo de Ciências Globalizante, Interdisciplinar e Flexível	361
-Ambiente, Ciência e Sociedade: O Alvo do Ensino de Ciências em Perspectiva Crítica e Emancipatória	363
-Explorando o Ambiente Pedagógico: Cria-se o Professor Crítico e Autônomo em Sintonia Com o Novo Ensino de Ciências	367
-Propostas Curriculares Oficiais: Como Conciliar Mudança e Democratização Com Conformismo e Resistência?	369
-Uma Educação Contra Todas as Formas de Fragmentação Concebe <i>Ciências Como Educação Ambiental</i>	369
-Passo a Passo, Degrau em Degrau, Metodologia do Ensino Transforma-se na Síntese das Concepções de Ciência, Ambiente e Educação.....	371
-Nas Trilhas da Relação Conteúdo-Método e do Desenrolar da Idéia de Planetização, Progride a Concepção de Metodologia do Ensino	372
-Sobre a Metodologia do Ensino em Questão, Ainda Falta Algo a Revelar?	374

Capítulo 10: DO SINCRETISMO DO COTIDIANO À SÍNTESE DO PLANETA

RUMOS E PERCALÇOS DA TRAJETÓRIA	377
-Linhas de Atuação: Rupturas, Continuidades e Confluências	377
-Fios da Meada: Gênese, Desenvolvimento e Tomada de Consciência	378
-Metodologia do Ensino: Convicções e Impasses no Limiar da FASE Derradeira	380
A METODOLOGIA DO ENSINO POSTA EM QUESTÃO: UMA VISÃO MAIS OPERACIONAL	382
-Deslindando o Cotidiano: Ambiente Como Tema Gerador da Aprendizagem	382
-Além dos Horizontes do Cotidiano: Ambiente Como Unificador da Aprendizagem	384
-Concepções de Conhecimento e Aprendizagem: As Costuras da Metodologia do Ensino	386
-Sociabilização e Diretividade: Outros Dilemas Sucumbem ao Novo Contexto Metodológico	389
-Conteúdos Curriculares: Na Intersecção Entre o Senso Comum e o Conhecimento Científico	390
-Conteúdos Mínimos e Pré-Requisitos: A Flexibilidade Curricular Provoca uma Grande Reviravolta	390
-Na Estratégia Metodológica do Fio da Meada, O Meio é a Própria Mensagem	392
-Saltos Qualitativos e Marcos Teóricos da Trajetória: Os Substratos do Modelo Curricular-Metodológico de <i>Ensino de Ciências como Educação Ambiental</i>	393
VASCULHANDO AS ENTRANHAS DA PESQUISA E DA PLANETIZAÇÃO	394
-Planetização Antes e Depois: Apesar das Transformações, Uma Essência Que Permanece	394
-A <i>Síndrome de Laura</i> : Como Planetizar, Sem Estar Planetizado?	397
-Nos Rastros da Planetização, Quatro Busca se Revelam, Sob Múltiplos Disfarces	399

-Temática e Metodologia de Pesquisa Contaminam-se Mutuamente	400
A RESPEITO DAS (DES)ESPERADAS CONTRIBUIÇÕES	402
-Uma Contribuição Pedagógica Que Só se Consubstancia Quando Em sua Visão de Totalidade	402
- <i>Crise Ambiental: Mistificação, Histeria Coletiva, Equívoco Científico ou Realidade?</i>	403
-Em Busca da Planetização: Do Sincretismo do Cotidiano à Síntese do Planeta	406
ELENCO DE PARCERIAS	409
BIBLIOGRAFIA	415

VOLUME II

NOTAS COMPLEMENTARES

DOCUMENTAÇÃO UTILIZADA

ANEXOS

Anexo A: Abreviações

Anexo B: Cópia do artigo: *Crônica Que Fala dos Outros*

Anexo C: Cópia de Matéria Jornalística: Antecedentes da *Operação Ubatuba*

Anexo D: Cópia(s) de Material de Divulgação do *Movimento de Educação - MOVE*

Anexo E: Cópias das Páginas Iniciais das Apostilas de *Geologia Geral* (1965) e *Mineralogia* (1967)

Anexo F: Cópias de Prova (1968) e de Roteiro de Aprendizagem (1968) de Química

Anexo Filme: Matéria Jornalística Sobre o Filme *Decibel* e Sinopse do Roteiro do Filme *Lixo*

Anexo G: Estrutura Programático-Metodológica do PEGE

Anexo H: Cópias dos Originais Manuscritos dos Primeiros Esboços da Idéia de *Planetização*

Anexo I: Características da Literatura Ambiental Especializada na Década de 70

Anexo J: Transcrição Parcial do Projeto de Áudio-Visuais Educacionais

Anexo K: Características da Metodologia do Ensino no Projeto *MOBRAL-Ciências*

Anexo L: Características do Curso da GGG-121 na 1ª Etapa da Experiência

Anexo M: Cópia do Trabalho *A Tecnologia Educacional e o Ensino de Geociências:*
Primeira Formulação Pública da Idéia de *Planetização*

Anexo N: Principais Diferenças Entre a Primeira e Segunda Etapa da *Experiência da GGG-121*

Anexo O: Concepção de Ciência do Projeto *Ciência Integrada*

Anexo P: Concepção Ambiental do Projeto *Environmental Studies* (E. S.)

Anexo R: Elementos Sobre a Reformulação da Licenciatura em Ciências no Início da Década de 90

Anexo S: Estrutura e Desenvolvimento do Curso de Implementação da Proposta Curricular
de Ciências do Estado de São Paulo - CENP, 1986

Anexo T: Principais Características dos Nossos Cursos de Curta Duração e Mini-Cursos Ministrados
a Monitores e Professores de Ciências Durante a FASE 6

Anexo U: Cópia dos Resumos da Mesa-Redonda *O Professor Como Agente de Mudanças Educacionais*

Anexo V: Principais Conclusões do *Simpósio Especialização no Ensino de Geociências de 3º Grau*

Anexo X: Resumo das Características Essenciais da Proposta Curricular de Ciências-1º Grau,
do Estado de São Paulo (4ª Versão, 1988)

Anexo Y: Princípios e Diretrizes para o Ensino de Ciências no 1º Grau (Conforme o Livro *O Ensino
de Ciências no Primeiro Grau*)

Anexo W: Plano da Disciplina *Didática Para o Ensino de Ciências* (1º Semestre / 1990)

Anexo Z : Cópia dos Textos: *A História de Laura (uma professora); A História de
Genivaldo (um Aluno); A História de Luciano(uma Aluna)*

APRESENTAÇÃO

Após diversas reviravoltas temáticas e metodológicas, finalmente em 1990 coloquei o trabalho em suas trilhas aproximadamente definitivas. A princípio, atribuí estas reviravoltas a obstáculos materiais, que de fato aconteceram. Mas aos poucos, a medida que o estudo se aproximava do final, fui compreendendo as suas razões principais. Os percalços eram também íntimos, estava num momento de nova síntese pessoal e necessitava expurgar os derradeiros grilhões intelectuais, de antigas e profundas raízes, mas que ainda dificultavam minha prática acadêmica autêntica. Mesmo tendo obtido sucesso nesse esforço, ainda foram precisos quase cinco anos para o estudo alcançar sua conclusão. A libertação não foi instantânea, exigindo um "mente-a-corpo" exaustivo, prazeroso e dolorido, com a memória inercial das tradições passadas e com os obstáculos concretos da vida presente.

A consumação da tarefa exigiu-me sacrifícios que procurei evitar a todo custo. Hesitei muito em assumir a pausa acadêmica e em adentrar na "nave espacial", onde encontraria o isolamento e privacidade necessários para a árdua tarefa de perseguir os rastros da planetização. Temia perder a sintonia com a realidade, que, avidamente, procurava assegurar com a temática e metodologia escolhidas. Relutava em afastar-me radicalmente de meu círculo familiar e de amigos, privar-me dessa preciosa convivência e, ao retornar, encontrar um mundo bastante mudado. Em parte, meus temores acabaram se confirmando, mas não me restara outra alternativa. Viciado em cotidiano e inebriado pelos seus desafios, como sempre fui, jamais teria conseguido abstraí-lo formalmente e transformá-lo em tese acadêmica, não o houvesse atraído durante esse inevitável intervalo de tempo.

Outra preocupação que não conseguia debelar é a de que o forte caráter autobiográfico da pesquisa tinha enevoado o verdadeiro e justo tributo que, ao levá-la a efeito, pretendia erigir ao trabalho coletivo, à parceria e ao companheirismo nas lides profissionais. O uso constante no texto da expressão "nosso Grupo", longe de procurar resguardar a impessoalidade acadêmica, reflete a constante colaboração de múltiplos personagens na construção das idéias expostas e a dificuldade de isolar a autoria de cada uma, preferindo quase sempre atribuir-lhes uma origem coletiva, sem me eximir de eventuais responsabilidades.

As razões objetivas que me fizeram enveredar pelo caminho temático e metodológico escolhido podem ser reunidas em quatro aspectos:

- o caráter emergencial das questões ligadas ao ambiente terrestre;
- dar continuidade a estudos e reflexões que tinham procurado caracterizar o papel da Geologia na formação de uma consciência ambiental;

- os impasses e limitações vivenciados e constatados em minha experiência de participação nos processos de elaboração e implementação da Proposta Curricular de Ciências no 1º Grau, do Estado de São Paulo;
- a urgente necessidade de busca de uma saída não conformista, ingênua ou ideologicamente adesista para a escola pública.

No plano mais subjetivo, fui movido pela necessidade pessoal de:

- procurar alguns elos teóricos perdidos na minha trajetória de educador e na de alguns grupos de que participei, em especial os destinos da idéia de planetização;
- resgatar algumas experiências educacionais com que me envolvi, cujas características dos respectivos processos e produtos sempre me pareceram singulares e valiosas;
- manter minha coerência filosófica em termos de permanente e estreita vinculação entre teoria e prática, nas atividades acadêmicas.

Finalmente, alimentei a expectativa de estabelecer algumas contribuições metodológicas e curriculares para o ensino de Ciências no 1º Grau que promovessem novas concepções educacionais de Ambiente e Ciência, inequivocamente subordinadas a um papel ideológico e sociológico para a escola pública brasileira, em sintonia com o momento atual de nossa Sociedade e alinhado com a perspectiva crítico-emancipatória de formação do futuro cidadão.

No que se refere à pesquisa em si, seu objetivo central, explícito e imediato foi elucidar os significados e compromissos, em termos metodológicos e curriculares, de um relativamente recente artigo de minha autoria, onde tratei das relações entre ambiente, educação ambiental e ensino de Ciências no 1º Grau. A justificativa de haver tomado este artigo como objeto de estudo prende-se às suas características muito especiais. Ele foi escrito com a finalidade de apoiar a implementação da referida Proposta Curricular de Ciências (elaborada nos anos de 1985 a 1988 e da qual havia sido assessor durante todo esse período) e com a intenção específica de "reescrevê-la" segundo minha visão pessoal e num enfoque bem mais operacional. O artigo em questão é, pois, um legítimo testemunho do meu pensamento curricular e metodológico contemporâneo, ao mesmo tempo que uma expressão fidedigna da concepção educacional preconizada e/ou vigente em nossa rede pública estadual, em termos de ensino de Ciências. Devido ao que foi exposto, resolvi submetê-lo a uma questão básica norteadora: qual a metodologia do ensino que, explícita ou implicitamente, veicula? Quais suas raízes históricas e os seus mais visíveis compromissos teóricos e políticos? Como nele a educação ambiental foi assimilada pelo ensino de Ciências?

A síntese de variáveis tão diversas e complexas foi obtida adotando-se o pressuposto de que as idéias exploradas e posicionamentos apresentados no artigo, de um lado, expressam o momento histórico em que foram produzidos e, de outro,

representam o resultado de um longo processo histórico que, por sua vez, está essencialmente refletido na trajetória do seu autor. Por isso, foi escolhida esta trajetória como objeto de investigação, a ser submetida a uma reconstituição histórica retrospectiva e analítica.

Em virtude do autor do artigo focalizado e o realizador do estudo serem a mesma pessoa, a metodologia da pesquisa alinha-se na perspectiva da "ego-histoire". A mesma fundamenta-se, além de outros aspectos, num novo paradigma científico, em fase de estruturação, onde, entre outras coisas, os elementos autobiográficos do pesquisador são admitidos como essenciais para o desvelamento do teor de sua produção, em que processo e produto, teoria e prática, são tidos como indissociáveis, não só conceitualmente, mas também assumidos como um princípio metodológico.

As principais fontes documentais dessa reconstituição foram a produção individual e coletiva do autor em foco (publicada ou disponível sob múltiplas formas), assim como o material jornalístico e os textos teóricos de diversos autores que ajudam a recuperar as sucessivas épocas abrangidas, em termos de eventos e idéias pertinentes ao assunto estudado.

Apesar das inovações temáticas e metodológicas adotadas na pesquisa, não consegui evitar alguns ranços formalísticos em sua apresentação, subdividindo-a em duas Partes e dez Capítulos. Na primeira Parte, introduzo historicamente e transcrevo o artigo focalizado (Capítulo 1), problematizo-o detalhadamente de acordo com os objetivos do estudo (Capítulo 2) e configuro os traços gerais do arcabouço metodológico adotado (Capítulo 3).

Na segunda Parte, em cada um dos seis Capítulos subseqüentes, é feita a reconstituição de minha trajetória profissional de cada uma das seis diferentes FASES nela reconhecidas, tendo como exceção o Capítulo 4, onde a chamada FASE 1 abrange todo o longo período de minha escolarização, tomado como substrato de referência preliminar para as concepções que iria desenvolver profissionalmente nas FASES seguintes.

A recuperação histórica obedeceu a um padrão metodológico, garantido por uma matriz teórica onde a concepção de Metodologia do Ensino deriva da síntese das concepções de Ciência, Ambiente e Educação e respectivas relações com a Sociedade. Essa matriz analítica, por sua vez, representativa de uma concepção de Ciências, vigorou concretamente em meu processo histórico de forma implícita em sua maior parte, tendo sido admitida conscientemente por mim apenas ao final da última FASE considerada. As quatro categorias mencionadas foram denominadas de Fios da Meada da trajetória, alinhavadas pela "idéia de planetização" (um jargão próprio de utilização restrita), que pressuponho tratar-se do grande elo unificador

de toda minha história profissional que, sobrepondo-se às suas inflexões, descontinuidades e rupturas, conferiu-lhe coerência e abriu-lhe horizontes.

Em cada FASE reconstituída poderá se observar sucessivamente cinco segmentos principais: uma breve antevisão dos principais rumos e características da trajetória; sua contextualização em termos políticos, científicos, ambientais e educacionais; a descrição relativamente detalhada das principais linhas de atuação nela reconhecidas; a análise interpretativa de cada um dos quatro Fios da Meada da trajetória; finalmente, uma espécie de síntese onde, além de um brevíssimo resumo dos eventos e tendências programáticas e metodológicas da FASE, são realçados seus saltos qualitativos conceituais e marcos teóricos alcançados, em comparação com a FASE anterior, assim como as questões em aberto para a FASE seguinte.

O Capítulo 10 e último do texto corresponde a um desenvolvimento minucioso e técnico-operacional da metodologia do ensino posta em questão que, por isso mesmo, mereceu um destaque formal. Neste Capítulo aparecem, também, conclusões de outras ordens, envolvendo comentários complementares a respeito da metodologia da pesquisa e suas conexões com a metodologia do ensino idealizada; uma revisão dos papéis da planetização na trajetória e na pesquisa sobre a mesma; as eventuais contribuições resultantes da metodologia de ensino focalizada.

As características assumidas pela pesquisa tornaram ou necessária, também, a inclusão de um Elenco de Parcerias, onde aparecem os protagonistas dos principais projetos e atividades analisados. Foi situada no final do Volume I, antecedendo a Bibliografia.

Tendo em vista a quantidade de Notas Complementares e a pretensão de proporcionar uma leitura mais fluente do texto, foram todas reunidas no Volume II, onde também aparecem os Anexos (entre eles, as Abreviações) e a listagem da documentação consultada.

Finalizando, parece-me útil salientar que a estruturação semi-modular do texto, no que se refere à reconstituição das FASES da trajetória (Capítulos 4 a 9) permite vários tipos de leitura, desde a completa, até outras, onde sejam omitidas a contextualização, a descrição detalhada e, no limite, até a própria análise, reduzindo-se à descrição detalhada e, no limite, até a própria análise, reduzindo-se à descrição sumária inicial e à síntese avaliativa da FASE. Dependendo dos objetivos do leitor, é possível também fazer uma leitura “vertical” das FASES onde, facilitado pelas indicações dos subtítulos, poderá acompanhar a evolução de cada uma das quatro concepções analisadas (Ciência, Ambiente, Educação e Metodologia do Ensino), assim como da própria idéia de Planetização.

Parte A

UM TEMA VIRANDO TESE

**O Despontar Silencioso
da Rebelião Metodológica
e dos Rumos Definitivos da Tese.**

Em outubro de 1990, já haviam sossobrado até as expectativas mais otimistas de implementação de uma nova concepção de propostas curriculares oficiais, no Estado de São Paulo, pautada num caráter provisório, em permanente revisão, a partir dos resultados da prática docente e da respectiva reflexão com a participação ativa, criativa e democrática dos professores no processo. A Proposta Curricular Para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde no 1º Grau (P.C.C. - 1º Grau), já há dois anos indevidamente formalizada e sacramentada pela Secretaria de Educação do Estado, em moldes relativamente herméticos para a maioria dos professores, encontrava-se praticamente abandonada à própria sorte.

Nessa ocasião, fomos convidados pela equipe técnica de Ciências, da Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP), órgão da Secretaria Estadual de Educação de São Paulo (S.E.E./SP), para colaborar no planejamento e elaboração de uma coletânea de artigos que, tratando de temas essenciais ligados aos fundamentos da Proposta e preocupando-se em não ferir a autonomia do professor oferecendo-lhe um receituário pedagógico, pudesse servir de apoio à viabilização prática da mesma. Reatei, assim, meus elos recém-interrompidos com a CENP, após haver assessorado a equipe técnica de Ciências na elaboração da Proposta, de 1985 a 1988.

A despeito de aparentemente me desviar dos trabalhos prioritários relacionados à preparação da minha tese acadêmica, resolvi assumir a tarefa, com a participação de outros especialistas no assunto, alguns da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), outros da Universidade de São Paulo (USP). Atraía-me a oportunidade de exercitarmos pela primeira vez a diretriz de apoiar teoricamente o professor, sem recair no antigo modelo autoritário e prescritivo dos Subsídios ao Guia Curricular anteriormente vigente.

Mas o desafio que mais me fascinava era a possibilidade de, aproveitando toda minha recente experiência de contato direto com a rede escolar pública estadual (Rede), escrever à minha maneira, embora sinteticamente, as idéias centrais que caracterizavam minha nova concepção curricular e correspondente proposta metodológica para o ensino de Ciências no 1º Grau. Porisso escolhi um tema abrangente e um enfoque apropriado, que me permitissem abarcar os elementos principais da questão em foco e esclarecer a respeito dos pontos de estrangulamento mais freqüentes que havia constatado através de contatos diversificados com professores e monitores de Ciências.

Ao reler o trabalho, **intitulado Ambiente, Educação Ambiental e Ensino de Ciências**, imediatamente após haver concluído sua redação, recordo-me de haver expressado a alguns amigos, bastante aliviado e até certo ponto orgulhoso, a sensação de haver elaborado naturalmente, sem planos prévios ou pressões de qualquer ordem, a versão *popular* e condensada do que poderia ser a essência da minha tese de doutorado em preparação. Cheguei a desconfiar que estava, com essa idéia, a desculpar-me mais uma vez pelo tempo *perdido* com outras coisas que não a pesquisa acadêmica, relegada a plano secundário desde que começara meu envolvimento sistemático com a Rede, cinco

anos antes. Enviei-o para publicação e esqueci-me tanto do artigo quanto da sensação que me provocara.

Naquele momento, já havia decidido encaminhar tematicamente meu estudo de doutorado no sentido de *estabelecer algumas contribuições metodológicas e curriculares para o ensino de Ciências no 1º Grau, que promovessem uma nova concepção educacional de ambiente, inequivocamente subordinada a novos papéis ideológico e sociológico para a escola pública, numa sociedade contemporânea como a brasileira*. Metodologicamente, também já escolhera a reconstituição de minha trajetória profissional, unificada pela idéia de **planetização**, como substrato para derivar, fundamentar e formalizar as referidas contribuições. Porém, ainda me encontrava bastante confuso quanto à origem e natureza do problema que fosse coerente com a temática e, principalmente, com o encaminhamento metodológico escolhidos.

Meses depois, com a coletânea já publicada há algum tempo, é que, relendo-a, pude confirmar a lucidez daquela minha sensação, na ocasião colocada injustamente sob suspeita. No meu texto, organicamente embutidos, realmente reconheci os traços essenciais daquilo que poderia ser a conclusão do meu estudo acadêmico em andamento. A partir daí, dissuadi-me, definitivamente, da idéia de que meu problema sob investigação deveria ser algo teoricamente desafiado da literatura especializada ou de outras manifestações da realidade. Bastaria inverter o raciocínio usual e **começar pelo fim**. Teria, então, disponível na forma do artigo, a matéria-prima a ser problematizada na pesquisa. E com diversas vantagens adicionais: era o mais recente produto de minha trajetória profissional, era fruto de minha exclusiva autoria, tinha sido elaborado como resposta aos desafios da realidade tão cultuada mas freqüentemente esquecida e possuía a necessária abrangência e afinidade temáticas com o estudo em foco.

Não se tratava, pois, de mais um dos diversos documentos representativos do desenrolar da caminhada, que poderiam ser arrolados para dar sustentação à retrospectiva histórica do meu trabalho educacional. Com as características identificadas, deveria reunir, por suposição, o conjunto de requisitos necessários para expressar satisfatoriamente o pensamento curricular e metodológico a ser colocado sob análise crítica e retrospectiva em meu estudo. Portanto, se estivesse correto meu pressuposto de *uma relativa continuidade na trajetória, integrada pelos elos da idéia de planetização (1) em constante desenvolvimento*, deveriam estar reunidas no artigo as pontas remanescentes dos principais fios de minha meada intelectual.

Feita a descoberta, e afastada a tentação convencional de transformá-lo numa espécie de marco conclusivo da trajetória reconstituída, a ser apresentado ao final da mesma, percebi seu verdadeiro papel. Coerentemente com a metodologia de pesquisa e os pressupostos adotados, poderia representar o **ponto de partida do estudo**, a partir do qual poderia puxar os fios do novelo educacional em que me envolvi nesses anos todos de vida profissional. Com essa finalidade, será reproduzido na íntegra, a seguir. (2)

4. AMBIENTE, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ENSINO DE CIÊNCIAS

Ivan Amoroso do Amaral

O ambiente contemporâneo está imerso em crises, próprias de seu tempo, que adquirem contornos ainda mais acentuados em países como o nosso, desorientando aqueles que procuram melhor compreender esta situação. A desorientação, por sua vez, aliada a uma tradição de pensamento compartimentalizado, dificulta distinguir, por exemplo, os vínculos entre crises como a ambiental, a educacional, a científica, a da escola pública, a do ensino de Ciências. E são exatamente estes vínculos que podem nos revelar um novo e produtivo caminho que nos liberte dos vícios das soluções rotineiras e redundantes, onde prevalece a ênfase nos falsos dilemas, nas percepções fragmentárias da realidade e na inútil conservação de modelos já superados.

O termo **educação ambiental** parece trazer em si o germe desse esforço de reunir universos aparentemente independentes e enfrentar de forma conjunta e original as respectivas crises. Indica, ainda que vagamente, uma direção para o processo educativo, que passaria a ter uma preocupação nuclear com a questão ambiental. Adotando essa linha de raciocínio, poderíamos entender a perspectiva da educação ambiental como uma ponte a ser estendida entre o ensino de Ciências e o ambiente terrestre, embora permaneça indefinido o real significado da educação ambiental, que necessita de uma reflexão mais minuciosa e profunda.

A respeito dessa reflexão, lembro-me de uma ocasião, quando proferia uma palestra, em que fiz duas perguntas iniciais que deixaram perplexa a maioria do auditório. "Haveria a possibilidade de ocorrer um ambiente onde não se desenvolvesse uma educação ambiental? Por outro lado, seria possível se desenvolver uma educação ambiental em que o ambiente estivesse ausente?"

A aparente ingenuidade das perguntas surpreendeu inicialmente os ouvintes. Mas esta reação foi logo substituída pela perplexidade, porque a impressão generalizada era de que a resposta à primeira pergunta era obviamente **sim**, e à segunda, obviamente **não**, embora quase todos suspeitassem que estava eu a preparar-lhes alguma cilada intelectual. Na verdade, com aquelas perguntas. Na verdade, com aquelas

perguntas de respostas aparentemente óbvias, eu estava provocando os presentes para que abandonassem o acomodamento típico de meros ouvintes receptores. Mais ainda, queria que deixassem de lado o "con-senso" comum acerca do significado de educação ambiental e viessem a compartilhar comigo daquela reflexão necessária. Uma reflexão, em que tanto o termo **educação** quanto o **ambiental** seriam colocados em questão, na medida em que pretendêssemos associá-los um ao outro na perspectiva de solução inovadora e apropriada para os alardeados impasses e equívocos em que mergulhou o ensino de Ciências no 1º Grau, nas nossas escolas públicas, em décadas recentes.

Aquele mesmo convite, quero fazer agora ao leitor. Um convite à reflexão que terá como centro as relações entre **ambiente**, **educação ambiental** e **ensino de Ciências**, mas que não se limitará às duas questões mencionadas. Conforme já foi insinuado no início, teremos que lidar, subjacente ao nosso tema central, com as crises da ciência, da educação e, em particular, da escola pública. A Ciência, imersa no novelo da excessiva especialização pela qual enveredou e buscando caminhos de integração das diferentes áreas de conhecimento. Esta mesma Ciência, profundamente questionada em virtude do mito que construiu em torno de si, das prioridades temáticas que adotou em suas investigações e do tipo de relações que tem mantido com a sociedade. A educação, atolada no debate sobre as diferentes concepções de ser humano, conhecimento, aprendizagem e de relações com a sociedade. A escola pública, abandonada, descaracterizada e impotente diante dos enormes desafios do nosso tempo, agravados pelo contexto do nosso país, mas buscando sobretudo viver, reconstruir sua identidade e redefinir seu papel na realidade brasileira.

Evidentemente, não seria possível, num único artigo, tratar seriamente de todos esse temas, de tamanha especificidade e complexidade. Entretanto, seria mistificador não destacar a presença implícita deles, ao tratarmos do nosso tema central. Afinal, não é mais nenhuma novidade, mas é importante jamais esquecermos que toda opção educacional não é neutra ou meramente técnica, estando sempre profundamente comprometida com posições políticas,

filosóficas, antropológicas, sociológicas e psicológicas.

Essas considerações me levaram a ampliar o convite feito ao leitor. É imprescindível inserir a nova Proposta Curricular de Ensino de Ciências no 1º Grau, do Estado de São Paulo, nesta reflexão acerca da educação ambiental. A importante questão que nos ocorre de imediato, é se a Proposta Curricular de Ciências é essencialmente uma proposta de educação ambiental ou, entre suas preocupações principais, encontra-se a questão ambiental? É evidente que a resposta a esta indagação envolve aprofundar a análise do significado, das possibilidades e das implicações da educação ambiental. No entanto, envolve também compreender os eixos básicos da Proposta Curricular de Ciências e, a partir daí, suas relações com o enfoque da educação ambiental.

Surge, então, neste ponto, a necessidade de realçarmos algumas questões auxiliares, onde estão contemplados os referidos elementos centrais da Proposta, especialmente a sua concepção educacional de ambiente. O que significa estabelecer o ambiente como tema gerador e unificador do currículo de Ciências, tal como é preconizado na Proposta? Como esta diretriz se articula com a ênfase no cotidiano, no conhecimento do senso comum e no seu progressivo relacionamento com o conhecimento científico, sistemático e universal? E as relações da referida diretriz com as perspectivas de interdisciplinaridade e flexibilidade curricular? E com uma visão mais realista, histórica e sociológica da Ciência? E, ainda, com a concepção construtivista da aprendizagem, em harmonia com os diferentes níveis de desenvolvimento intelectual dos alunos?

Em outras palavras, de que maneira o ambiente, tomado como tema gerador e unificador da aprendizagem, desdobra-se e articula-se com as demais diretrizes principais da Proposta Curricular de Ciências?

Estas são, pois, as águas onde navegaremos com nossas reflexões. Nunca com o propósito de responder literalmente às questões levantadas, como se estivéssemos diante de um tradicional questionário. Na verdade, elas constituem simultaneamente o pano de fundo e a bússola orientadora de nossos pensamentos. As sempre almejadas respostas mais conclusivas a estas e outras questões que o leitor provavelmente já terá levantado, ou virá a levantar no decorrer da leitura, serão responsabilidade exclusiva de cada um. De minha parte, tenho a sincera expectativa de trazer alguma contribuição nessa empreitada.

Este artigo é constituído de duas partes articuladas e formalmente bem seqüenciadas, que se completam, mas que podem ser lidas

independentemente uma da outra, de acordo com as possibilidades ou interesse do leitor. A Parte 1 tem um caráter teórico, estabelecendo principalmente relação entre a Proposta Curricular de Ciências e a questão da educação ambiental. A Parte 2 retrata uma das tentativas possíveis de radiografar o desenvolvimento de um dos temas mais importantes do elenco programático do ensino de Ciências no 1º Grau - O Ciclo da Água - ao qual são aplicados, na prática, os princípios e diretrizes fundamentais da Proposta. Porém, rejeita-se o modelo clássico de receituário pedagógico. Com o exemplo a ser explanado, procura-se oferecer ao professor um corrimão de apoio e iluminar o caminho de concretização prática das bases teóricas da Proposta, estimulando-o a realizar as suas próprias tentativas.

PARTE 1: Uma nova perspectiva ambiental para o ensino de ciências

1.1 Chernobyl e Goiânia invadem nossa casa

Ao surgirem as primeiras notícias, em setembro de 1987, parecia apenas mais uma tragédia de caráter local, que despertaria comiseração pelas vítimas diretamente atingidas pelo pó Césio-137, imprudentemente retirado de sua cápsula protetora por funcionários de um depósito de sucatas, em Goiânia, após ser roubado de uma clínica de radioterapia abandonada. Tal como Chernobyl, no ano anterior, a distância parecia a nós, moradores de outras cidades, um escudo intransponível a colocar-nos a salvo de qualquer risco.

De repente, as notícias começaram a se tornar alarmantes. Tal como o leite em pó, as bolachas ou a carne que podemos haver ingerido com a radioatividade de Chernobyl, sinais de pó de Césio começaram a ser encontrados em outros cantos de Goiânia e até em cidades do interior de São Paulo. Pessoas que entraram inadvertidamente em contato direto com o pó e com o material vendido pelo depósito se encarregaram de disseminá-lo antes que o acidente houvesse sido detectado. As vítimas mais graves, removidas para hospitais distantes como tochas radioativas vivas, avolumaram os problemas. O que fazer com os corpos dos que vieram a falecer? E com seus dejetos e roupas de cama? E com toda a área contaminada ao redor do depósito de sucatas? Por que não bastaria isolá-la? Por que simplesmente não enterrar os corpos e lixos das vítimas? Como que 12g de um pó aparentemente inofensivo, compactado em quatro pequenos bastonetes, semelhantes a grafites de lapiseira, poderia representar tanto risco?

Os acidentes de Goiânia e Chernobyl penetraram na rota de dois enormes circuitos: o dos fenômenos naturais e o sócio-econômico. No caso de Goiânia, desencadeou-se a possibilidade de, pelo circuito natural, a chuva diluir os resíduos radioativos espalhados pela área do depósito, podendo adentrar no solo ou escorrer pelo asfalto para regiões de relevo mais baixo. No primeiro caso, poderá atingir os lençóis de água subterrânea e contaminá-los. No segundo, poderá atingir os cursos e reservatórios de águas superficiais, contaminando até mesmo o solo de suas margens. Abrem-se também outras possibilidades, tais como a água contaminada ser usada para irrigação, atingindo futuros

alimentos, ou ser ingerida por seres humanos ou animais. Em Chernobyl, o evento propagou o material radioativo disseminado pela usina soviética, levando-o para outros países europeus, onde foi removido da atmosfera pela chuva. Alcançando o solo, foi absorvido pelos vegetais, que, por sua vez, serviram de alimento ao gado, contaminando não somente sua carne, mas também o leite por ele produzido. Quantos imaginariam tais trajetórias?

Pelo circuito sócio-econômico, as sucatas minerais, o papel velho do depósito de Goiânia, o leite e a carne do gado europeu foram comercializados, industrializados e rapidamente disseminados por regiões distantes, numa velocidade e concentração muito maiores do que alcançariam pelo circuito dos fenômenos naturais.

Os casos enfocados permitem perceber nitidamente que as tragédias ambientais comumente não são circunscritas por fronteiras geográficas. Apresentam uma dimensão local mais imediata, intensa e perceptível, e outra, muitas vezes de amplitude mundial, mais difusa e traiçoeira. As fronteiras físicas são dissolvidas pelos permanentes processos de transformação e integração da natureza terrestre ou pelos intercâmbios sócio-econômicos típicos do mundo moderno.

1.2 Até onde os currículos escolares captam o funcionamento da natureza e as interações com o ser humano?

Mas por que estamos a falar dessas coisas, provavelmente tão conhecidas? Semelhantes aos eventos mencionados, há outros, alguns conhecidos, outros insuspeitados, que se multiplicam vertiginosamente, na medida em que se modifica a relação homem-natureza, sustentada pelos avanços científicos e tecnológicos e direcionada pelo modelo de sociedade de consumo. Apesar disso, a realidade mostra que esses temas estão ausentes ou incorretamente incorporados aos currículos escolares, mesmo sendo amplamente divulgados pela imprensa e de cada vez mais participarem do cotidiano da nossa civilização.

Para tornar mais clara a afirmação anterior, examinemos um dos processos mais usualmente abordados pelos currículos de Ciências e Geografia e, inegavelmente, relacionados aos eventos de Chernobyl e Goiânia: O Ciclo da Água. Este processo,

quando entendido em sua escala mundial, constitui integral abstração, que só pode ser alcançada satisfatoriamente após a compreensão da manifestação completa do ciclo nas escalas locais e regionais, bem como das suas respectivas interrelações. Além disso o seu pleno entendimento implica na captação das suas relações com fenômenos de caráter astronômico, geográfico, geológico, biológico, físico, químico e sócio-econômico-cultural.

Entretanto, de que maneira é usualmente apresentado o **ciclo da água** nos currículos escolares de 1º Grau? Frequentemente numa única série escolar, em que se destaca a sua formulação integral, através de um esquema onde se evidencia a trajetória básica da água na natureza, circulando entre seus principais reservatórios (oceano, atmosfera e continente), com a indicação dos fenômenos físicos correspondentes (evaporação, condensação, precipitação, infiltração, escoamento) responsáveis pela movimentação hidrológica na natureza. O desenho esquemático, que normalmente ilustra o processo, além de comumente omitir a presença da biosfera no circuito, com seus correspondentes fenômenos de absorção e evapo-transpiração, têm especial predileção pela região litorânea, onde se torna mais fácil, ou mais "didático", evidenciar os estágios e processos básicos de circulação da água junto à superfície terrestre.

Da forma como é apresentado e no momento curricular em que isto acontece (geralmente na 5ª Série), é absolutamente impossível compreender o **verdadeiro e complexo significado** do referido esquema e, conseqüentemente, do conceito nele embutido. Ademais, induzem a lamentáveis distorções na cabeça do estudante, tais como: ausência da biosfera (e do ser humano, em particular) no processo; a idéia de que o ciclo da água é um fenômeno exclusivamente, ou mesmo preferencialmente, litorâneo, nem tendo manifestações mais restritas, nem apresentando uma amplitude mundial; e a impressão de que ocorre num sentido único e circular.

A grande e ostensiva mensagem emitida acaba sendo a imagem mítica da água sendo permanentemente bombeada pela atmosfera, do oceano para o continente. Afora o maravilhamento diante deste fantástico mecanismo natural, que outra contribuição é dada para a formação do estudante? E os milhares de reservatórios menores e bem menores de onde a água também é bombeada pela atmosfera? E os milhares de esconderijos onde a água permanece mais tempo que o usual? E a interferência da vida, em especial do ser humano, nesse ciclo? E os fatores primários efetivamente responsáveis por este "milagre" da natureza? E os inúmeros mini-

ciclos, cuja somatória e integração é que realmente possibilitam a enorme abstração representada pela idéia de ocorrência de um ciclo hidrológico de amplitude mundial? E a importância efetiva desse fenômeno no cotidiano de todos nós?

A idéia de que a água percorre um ciclo de transformações permanente e mundial é uma das grandes formalizações sintéticas que se pode extrair de um vasto conjunto de processos e interações do ambiente terrestre. Apesar disso, essas interrelações fundamentais são omitidas na abordagem tradicional, que não explora as relações com os movimentos da Terra, com as estações do ano, com a circulação atmosférica, o clima, a topografia, o intemperismo, a erosão, nem com a formação de solos, rochas, montanhas, recursos minerais, nem com os ciclos de verminose, cadeia alimentar e tantos outros. Também não estabelece relação com determinantes físicos, tais como a ação da gravidade, da pressão e temperatura, mudanças de estado físico, nem com fenômenos químicos como dissolução, oxidação e hidratação, etc. Não são também incorporadas ao esquema clássico as relações do ciclo com as formas de ocupação do espaço pelo homem, nem com os tipos de uso que ele faz da água e toda a poluição daí decorrente.

Para espanto maior, esquece-se até de correlacionar o ciclo com o decantado caráter renovável da água como recurso natural. A exclusão do aspecto histórico-geológico é outra gravíssima lacuna. É fundamental saber se o ciclo da água foi sempre assim na história do planeta e, se mudou, como e por que ocorreram tais mudanças. Somente a evolução histórico-geológica do ciclo nos permitirá avaliar melhor sua condição atual e suas perspectivas futuras, assim como somente o conhecimento da evolução histórico-social da interação do homem com a hidrosfera delineará mais claramente o atual quadro de interdependência entre ambos.

As lacunas e distorções apontadas, em termos de ciclo da água, repetem-se qualquer seja o assunto tratado: os fenômenos e processos estudados são isolados do seu contexto real e compartimentalizados teoricamente em conceitos. Este enfoque estende-se inclusive aos tópicos de caráter ecológico, que em geral são tratados separadamente dos fenômenos e conceitos físicos, químicos, biológicos e geológicos a eles relacionados. Desenvolve-se, na melhor das hipóteses, uma noção de equilíbrio ambiental estático e circunscrito ao meio próximo em que se vive. Algo muito precário, quando se sabe que a questão do equilíbrio só é verdadeiramente equacionada na perspectiva de natureza em permanente

transformação e interação, consideradas nas escalas planetárias de tempo e espaço.

A onda de equívocos alcança a imagem da Ciência, que continua sendo apresentada como atividade neutra e essencialmente benéfica, ignorando-se as estreitas relações que mantém com a sociedade e as recíprocas influências positivas e negativas. Reforça-se a crença, tão difundida quanto enganosa, de que a questão ambiental pode ser satisfatoriamente resolvida a partir apenas da mudança de hábitos e atitudes individuais. O resultado disso tudo é a elaboração de uma noção de ambiente tão fragmentária e estática quanto pudemos perceber no exemplo do ciclo da água.

Essa é a concepção de educação e essa é a noção de ambiente que devemos adotar? Essa é a visão de educação ambiental que deve ser difundida como a grande novidade da escola moderna? O que pode ser feito, através do ensino de Ciências, para enfrentarmos situação tão rotineira quanto absurda?

1.3 O desafio curricular: ambiente como tema gerador e unificador

A linha de raciocínio desenvolvida até aqui deixa claro que o ensino que vem sendo praticado pouco ou nada representa a noção de ambiente terrestre, se o entendermos nas suas múltiplas manifestações e implicações. Também não representa a educação ambiental ou o ensino de Ciências que consideramos adequado para atingir tal concepção de ambiente. Está assim lançado o desafio, não só para os professores de Ciências, mas para os de todas as demais disciplinas de 1º Grau. Será preciso extravasar os limites e modificar substancialmente os enfoques tradicionais de todas as disciplinas, se quisermos alcançar alguma alteração significativa no estado de coisas descrito. Todavia, restringindo-se a questão ao âmbito das Ciências Físicas e Naturais, é possível antecipar algumas características de um currículo assim orientado.

A escolha e o tratamento de cada tópico de conteúdo deve acompanhar o desenvolvimento intelectual do aluno, em termos das categorias básicas do pensamento, representadas pelo grau de domínio tanto do poder de observação, quanto das noções de espaço, tempo e causalidade (interação). Isto significa admitir que a idade biológica e a experiência de vida condicionam a progressão individual no domínio das referidas categorias, as quais, por sua vez, estão na base das diferentes formas de raciocínio (concreto, operatório-concreto e operatório-formal). Neste sentido, são considerados três níveis

fundamentais e progressivos de aprendizagem e capacidade de abstração, que podem ser associados, a grosso modo, com as diferentes séries do 1º Grau.

O **nível do vivido** (aproximadamente 1ª e 2ª Séries), onde predomina o raciocínio concreto e o conteúdo escolar deve priorizar as experiências, noções e conceitos previamente formulados ou que possam ser adquiridos pelo aluno diretamente a partir da sua realidade cotidiana.

O **nível do percebido** (aproximadamente 3ª, 4ª e 5ª Séries), onde prevalece o raciocínio operatório-concreto e o conteúdo escolar deve passar a incorporar experiências, noções e conceitos que possam ser adquiridos indiretamente pelo aluno, através dos diferentes meios de representação da realidade, mas tomando o mundo vivido como referência inicial da aprendizagem.

O **nível do concebido** (aproximadamente 6ª, 7ª e 8ª Séries), onde se atinge o raciocínio operatório-formal e o conteúdo escolar pode incorporar noções e conceitos de caráter acentuadamente abstrato (amplas escalas espaço-temporais; complexas redes de interações), sem que, todavia, os universos vividos e percebidos sejam desprezados como referência inicial da aprendizagem.

Nos **três níveis** considerados, o movimento cognitivo previsto durante a aprendizagem, é o que parte da **ação**, prosseguindo para a **reflexão** e retornando à **ação**. Este retorno à ação diferencia-se da ação inicial pelo seu caráter mais crítico, tanto em termos científicos como sociais, propiciado pelas novas experiências e informações adquiridas, acompanhadas da correspondente reflexão. Por isso, é fundamental, qualquer que seja o nível em que se encontrem os estudantes, partir sempre do seu cotidiano (mundo vivido). Esse conhecimento espontâneo e prévio do conteúdo a ser tratado, precisa ser problematizado, tornando-se visíveis suas possibilidades e limites de aplicação. A consciência desses limites contribui decisivamente para criar a necessidade dos novos conhecimentos. Estes conhecimentos deverão ser capazes de melhor explicar aquilo que o conhecimento prévio não conseguiu equacionar e propiciar o retorno mais crítico à realidade de onde se partiu.

As atividades de aprendizagem postas em prática tanto podem estar voltadas para a percepção dos limites das experiências e conhecimentos prévios, como para a extensão dos conceitos, quando, então precisam articular-se intimamente com as questões deixadas em aberto pela reflexão preliminar sobre o cotidiano. Podem assumir caráter variado (leituras, experimentos, debates, aulas expositivas, exploração do meio, etc.), desde

que atendam a pelo menos três requisitos básicos: os objetivos e técnicas escolhidas precisam respeitar o nível de desenvolvimento intelectual do aluno; deve-se procurar envolver o aluno em situações de aprendizagem cooperativas, em que idéias e experiências de vida, antigas e novas, possam ser intercambiadas e mutuamente criticadas; o contato com o conhecimento elaborado e as atividades de laboratório devem ocorrer preferencialmente após cuidadosa exploração do meio (natural e artificial) em que o estudante vive, devem visar a busca de respostas a perguntas surgidas durante a exploração do meio e gerar novas questões que permitam ampliar a investigação do assunto.

O conhecimento científico a ser veiculado pelos programas escolares não pode se caracterizar como algo dotado de absoluta supremacia em relação às outras formas de conhecimento. É fundamental respeitá-las, ganhar seu espaço **naturalmente**, pela razão (e não pelo mito científico ou pela autoridade pedagógica), deixando claro tratar-se de **uma das formas** de compreender e controlar a realidade, particularmente eficiente em **determinadas** situações da vida humana. O tratamento do conteúdo deve favorecer, **sempre que possível**, a percepção dos vínculos atuais e históricos entre o conhecimento científico e o senso comum, bem como a compreensão do significado da Ciência, enquanto forma peculiar de pensamento e conhecimento produzido, realçando as influências que a sociedade exerce sobre ela, o cientista e, conseqüentemente, sobre as pesquisas e descobertas. Em contrapartida, deve proporcionar também, condições para a compreensão explícita das influências da Ciência sobre a sociedade, tais como: aproveitamento prático do conhecimento científico, prejuízos ambientais, mudanças de hábitos, valores e percepções de mundo, etc.

O ambiente terrestre entendido em todos os seus aspectos, naturais e artificiais, será a **matéria-prima geradora** da lista infundável de tópicos que poderão ser escolhidos como conteúdo curricular no ensino de Ciências. Porém, funcionará como elemento unificador deste mesmo conteúdo, na medida em que cada ser ou fenômeno estudado for tratado de forma integrada no contexto de outros seres ou fenômenos a ele relacionado. Para assim proceder, será recomendável trabalhar, em cada caso, as **múltiplas relações** entre os **macro-constituintes** do ambiente (hidrosfera, atmosfera, litosfera, biosfera, Terra como um todo) e seus **determinantes** (matéria, energia, transformações, interações), tomadas nas diferentes escalas espaço-temporais possíveis

e significativas. Uma das duas únicas grandes restrições será a delimitação desse ambiente a ser estudado que, em cada nível de aprendizagem precisará respeitar os limites psico-sócio-cognitivos da apreensão da realidade por parte do estudante envolvido. A outra, será evitar que a noção de ambiente a ser construída tenha um caráter predominantemente antropocêntrico, em que o ser humano ocupe o centro do sistema terrestre e seja adotado como sua única importante referência para as reflexões e decisões ambientais.

A utilização do **ambiente terrestre como tema gerador e unificador** da aprendizagem em Ciências, aliada aos demais princípios e diretrizes enunciados, deverá conferir uma característica de marcante **flexibilidade programática e metodológica** ao desenvolvimento prático da Proposta, tornando-a amplamente adaptável a cada realidade de ensino. Esta flexibilidade manifesta-se concretamente em diversos aspectos. Primeiramente, nenhum tópico de conteúdo estará excluído de antemão ou será considerado necessariamente obrigatório, ficando sob a responsabilidade de cada professor a tarefa de selecionar e organizar seu próprio Programa. Outro aspecto flexível diz respeito às noções e conceitos envolvidos no Programa, que deverão **ser sempre provisórios**, obedecendo a um **processo de construção progressivo e permanente** por parte do estudante, à medida em que evolui sua capacidade psico-sócio-cognitiva e se entrecruzam os desenvolvimentos dos diferentes tópicos selecionados. Articulando-se os dois aspectos anteriores, é importante realçar que o conjunto de tópicos desenvolvidos em cada estágio curricular não será absolutamente aleatório: é altamente recomendável o balanceamento dos elementos relativos à matéria, energia, transformações e interações bem como das diferentes esferas em que está organizada a matéria em nosso planeta (biosfera, atmosfera, etc.). Finalmente, no plano da metodologia do ensino, a flexibilidade manifesta-se na possibilidade do uso de múltiplas modalidades didáticas, desde que sejam atendidos os requisitos anteriormente mencionados.

Desponta, assim, uma organização curricular predominantemente interdisciplinar, baseada na lógica do pensamento típico do aluno de 1º Grau, e não, como usualmente se faz, na lógica da Ciência, ou do próprio professor, ou do autor do livro didático. Seus temas integradores, conseqüentemente, serão as categorias básicas do pensamento, consubstanciadas no desenvolvimento das noções de espaço, tempo e causalidade (interação), em suas diferentes escalas de amplitude. Esta estrutura interdisciplinar será

válida no âmbito das Ciências Físicas e Naturais, como poderá abranger outras disciplinas. Em virtude de atingir a própria postura metodológica do ensino, fica evidente tratar-se de mais do que uma simples forma de organização de conteúdo.

A **concepção de ambiente** resultante do processo educacional descrito obviamente não é algo padronizado, pronto e completo para ser ministrado ao aluno. Também não se poderá pretender que essa noção venha a ser concebida pelo estudante em um momento determinado e previsível do desenvolvimento curricular. Deveremos, isto sim, considerar que ela será constante e permanentemente reelaborada, a partir das diferentes vivências, percepções e concepções dos alunos em relação aos fenômenos estudados, de acordo com o desenvolvimento intelectual de cada um. Considerada de outro ângulo, a concepção de ambiente visada será resultado do progressivo estudo da matéria e energia em nosso planeta, nas suas várias formas de manifestação física e biológica, nas suas permanentes transformações e relações recíprocas, bem como da interação do ser humano com as mesmas, realçando-se a Ciência e a Tecnologia como mediadoras de aspectos essenciais dessa interação.

Finalizando todas essas considerações, agora fica compreensível como o ensino de Ciências poderá participar significativamente do enfrentamento de crises aparentemente tão díspares como a ambiental, a educacional, a da escola pública e, até mesmo, a da própria Ciência. Na perspectiva curricular delineada, mais do que um projeto de ensino de Ciências no 1º Grau, o que está em jogo, de forma implícita, é a própria redefinição do papel da escola pública. Pelo que pode ser depreendido das idéias expostas:

"A escola deverá tornar-se o espaço de integração entre o conhecimento produzido pelo senso comum, a realidade cotidiana e o conhecimento sistemático e universal produzido pelas diferentes ciências. Deverá ser o espaço de superação da compreensão que o estudante traz da sua própria realidade, na medida em que proporciona condições para conhecê-la e analisá-la criticamente, através de formas mais elaboradas e abstratas de pensamento". (Amaral, 1988, p.70)

PARTE 2: Pelos (inúmeros e insuspeitados) caminhos da água

2.1 Do (angustiante) genérico ao (estimulante) particular

Como poderemos traduzir para as situações de sala de aula todas as reflexões feitas acerca das relações entre ambiente, educação ambiental e ensino de Ciências? Como poderemos transformar em roteiros de atividades os princípios e diretrizes educacionais que são possíveis extrair daquelas reflexões?

Certamente essas questões devem estar angustiado o leitor-professor, justamente preocupado com os problemas operacionais do seu dia-a-dia profissional. Os fundamentos teóricos e o tratamento genérico do tema em foco são inegavelmente necessários para fornecer um referencial à **prática autônoma** do professor, evitando, assim, transformá-lo em ajudante de ordens do especialista. Porém, o nível de abstração em que permanecem aquelas considerações pode, paradoxalmente, vir a se constituir em poderosa barreira às iniciativas práticas desse mesmo professor. Por isso, o próximo desafio a ser enfrentado é a conversão dos princípios e diretrizes básicos da Proposta Curricular de Ciências em **questões mais práticas e específicas**, que possam nortear o planejamento e a execução de qualquer tema que nos propusermos a tratar com nossos alunos.

Ao invés de tratarmos as nossas classes escolares como aglomerados difusos e homogêneos de indivíduos, qual a maneira de identificar e respeitar o estágio intelectual médio da classe e dos alunos que se distanciarem muito desse padrão?

Ao invés de selecionarmos os tópicos de conteúdo e decidirmos os níveis de profundidade em que serão abordados baseando-nos apenas em critérios de relevância científica, como incluir neste procedimento critérios de relevância social e cultural e critérios que levem em conta o interesse espontâneo e o estágio de desenvolvimento intelectual dos alunos?

Ao invés de apresentarmos os conteúdos de maneira formal e distante da realidade dos estudantes, como extraí-los dos seus cotidianos?

Ao invés de utilizarmos o cotidiano do aluno como mera motivação inicial para o ensino, qual a maneira de transformá-lo em fator verdadeiramente impulsionador da continuidade da aprendizagem? Que aspectos da realidade do estudante podemos considerar como fazendo parte do seu cotidiano?

Ao invés de desenvolvermos o ensino em termos de respostas completas e acabadas

a perguntas invisíveis, que os alunos sequer chegaram a imaginar, como criar neles a real necessidade de novos conhecimentos e ajudá-los a elaborar as suas próprias perguntas, que sirvam de elos autênticos e relevantes no processo de aprendizagem?

Como evitarmos transformar em farsa o alardeado respeito às convicções e conhecimentos prévios do aluno, ao substituí-lo arbitrariamente, na primeira oportunidade, pelo conhecimento científico? De que forma poderemos realizar essa difícil transição entre o senso comum e o conhecimento científico, sem cair na armadilha, sempre traiçoeiramente presente, das noções e conceitos prontos e acabados?

Ao invés de retornarmos ao cotidiano do aluno utilizando-o meramente como campo de aplicações do conhecimento científico e tecnológico recém-ensinado, como aproveitar esse novo conhecimento adquirido pelo aluno para ajudá-lo a rever e reinterpretar criticamente sua realidade? O que significa raciocínio crítico?

Ao invés de escolhermos técnicas e materiais didáticos aleatoriamente, ou pelo seu poder de persuasão e domesticação da mente e emoção do aluno, como selecionar as estratégias apropriadas e diversificadas e capazes de levar à investigação dos problemas levantados e gerar novas questões para a continuidade da aprendizagem?

Ao invés de sonharmos o laboratório como a técnica por excelência no ensino de Ciências, como delimitar o seu verdadeiro e produtivo papel, articulado às demais estratégias de ensino?

Ao invés de esfacelarmos o conhecimento em áreas tradicionais de estudo, como poderemos orientar o aluno para estabelecer a rede progressiva e contínua de relações entre seres e fenômenos, num processo interdisciplinar fluente e espontâneo? Como superar nossas naturais limitações neste campo, advindas de um tradição intelectual e formação profissional voltadas para a especialização do conhecimento?

Como estabelecermos os elos e transitarmos entre os territórios físicos, químicos, geológicos, climatológicos, sócio-econômico-culturais e filosóficos, sem sequer alardear a passagem pelas respectivas fronteiras?

Qual o momento apropriado à interrupção de um determinado assunto ou ramo da rede temática? Como encadeá-lo futuramente com os novos assuntos a serem tratados? Como deixar em aberto noções e conceitos para retomá-los oportunamente?

De que maneira evitaremos a

transmissão de uma imagem dogmática e autoritária da Ciência, plena de verdades imutáveis, marcada pela neutralidade e objetividade absolutas e pela ausência de contradições e limites? Como revelar a sua verdadeira face, onde despontam possibilidades fantásticas convivendo com as limitações, vantagens com desvantagens, certezas com dúvidas e dilemas? Enfim, como não mascarar o seu caráter histórico e a sua verdadeira natureza de empreendimento meramente humano?

Que cuidados adicionais devemos tomar, em termos programáticos e metodológicos, além de adotar o ambiente como tema gerador e unificador da aprendizagem, para auxiliar o estudante na construção de uma concepção ambiental não antropocêntrica, mas na qual o ser humano venha a se inserir como apenas um dos atores responsáveis pelo equilíbrio dinâmico da natureza? De que maneira favorecer a compreensão do momento contemporâneo do ambiente terrestre como sendo simplesmente um estágio da evolução histórica do nosso planeta?

2.2 Revendo as possibilidades educacionais do ciclo da água

Ao analisar as tragédias ambientais de Goiânia e Chernobyl, tomadas como exemplos na Parte 1, recorri ao Ciclo da Água, tanto para indicar sua influência nos desdobramentos daqueles incidentes, como para anunciar o grau de alheamento dos currículos escolares em relação à realidade dos fatos e à complexidade das noções e conceitos envolvidos. Entretanto, naquele primeiro momento, a abordagem foi genérica, tal como convinha aos objetivos então visados. Para estabelecer uma continuidade mais efetiva no raciocínio, convido-os a retomar o mesmo tema e submetê-lo à longa lista de indagações anteriores. Evidentemente, a pretensão não será respondê-las uma a uma, mas tomá-las como norteadoras mais específicas de nossas análises temática e didática. Tentaremos, assim, romper com o enfoque tradicional e rever as possibilidades educacionais do Ciclo da Água no ensino de 1º Grau, equacionando-o de acordo com os horizontes delineados pela nova Proposta Curricular de Ciências. A senha "mágica" é ficarmos atentos para todos os inúmeros e tantas vezes insuspeitados caminhos percorridos pela água, tanto nos seus percursos naturais, quanto nas armadilhas preparadas pelas atividades humanas. E, sem dúvida, estaremos permanentemente alerta às manifestações dos estudantes sobre o assunto, mesmo as mais sutis ou disparatadas.

A primeira decisão importante é delimitar o tratamento do tema no âmbito curricular. A tentativa de trabalhar o assunto ao longo de todo o 1º Grau, seria muito pretensiosa para as possibilidades de um único artigo, colocando-nos diante do sério risco de incorreremos novamente em generalidades. A escolha por uma única série, preferencialmente intermediária, permitirá reflexões mais ricas, porque nos obrigará a darmos conta dos antecedentes relativos às séries iniciais e a fazermos previsões de continuidade para as séries finais. Proponho, assim, adotarmos a 5ª Série, que traz as vantagens adicionais de significar a tão decantada e problemática transição curricular e representar a série onde o Ciclo da Água é tradicionalmente desenvolvido.

Há pelo menos duas decisões importantes a tomar, antes de arquitetarmos nossa simulação. Uma delas, refere-se à localização de nossa escola imaginária. Suporemos uma escola pública central, na cidade de São Paulo, onde enfrentaremos aparentes dificuldades radicais de contato direto com o ambiente natural e uma típica heterogeneidade no perfil sócio-econômico dos alunos que a freqüentam.

A outra decisão, refere-se ao perfil profissional de nosso hipotético professor. Tomaremos como referência o perfil-padrão mais freqüente, representado por alguém formado em Biologia, com cerca de dez anos de experiência profissional, lecionando em torno de trinta e cinco horas semanais, em três diferentes escolas da cidade e em todas as séries finais do 1º Grau.

Primeiramente, cabe perguntar sobre a razão da escolha do Ciclo da Água como tema curricular. Alguém poderá contestar sua relevância científica? É evidente seu poder de abrangência em relação a inúmeros fenômenos e conceitos pertencentes a diferentes áreas de conhecimento, o que lhe confere também um caráter eminentemente interdisciplinar. É inegável, também, sua importância explicativa para a dinâmica geral da natureza, particularmente sobre o surgimento, distribuição e manutenção da vida na superfície terrestre.

Alguém poderá contestar sua relevância social e cultural? É notável a influência que os padrões de circulação da água na natureza têm sobre a ocupação humana do espaço geográfico e sobre os respectivos estilos sócio-econômicos-culturais, relacionando-se estreitamente com as questões de alimentação, higiene, saúde, poluição, energia, lazer, política, economia, ecologia, arte, que afetam a toda as classes sociais, embora de forma discricionária.

Com o início da primavera e o aproximar-se do verão, cidades como São

Paulo enfrentam grandes chuvas, mergulham em desastrosas enchentes e, paradoxalmente, passam a conviver com a falta d'água em suas torneiras, com os rodízios de fornecimento por bairros e outros sérios contratemplos. Paralelamente, a sociedade civil se organiza na grande cruzada de salvação do Rio Tietê, gigantesco monumento "vivo" dos limites (será?) a que nossa sociedade pode levar a degradação ambiental. Esses fatos atropelam de forma inexorável a vida dos paulistanos e a imprensa incumbe-se, a cada oportunidade, de refrescar a memória e reforçar a percepção de seus habitantes sobre o problema, ao mesmo tempo que amplia seu universo, noticiando a ocorrência de eventos similares em outras partes dentro e fora do país. Eis aí o nosso tema curricular alardeando sua presença e importância, invadindo a vida e as salas de aula da cidade. Basta não tratá-lo como um intruso.

Obviamente, nosso objetivo na 5ª série não será ensinar estrita nem exclusivamente o Ciclo da Água. Funcionará como uma meta a prazo indeterminado, uma grande idéia geradora e unificadora de conteúdos, sendo, ao mesmo tempo, um manancial de tópicos e uma matriz integradora dos mesmos. Entretanto, seu caráter altamente sintético e complexo e dada a concepção de ensino-aprendizagem que adotamos, seria inadmissível transmiti-lo tão prematuramente na condição formal de um conceito acabado. Na verdade, indireta e imprecisamente, sem que sequer mencionemos seu nome, o conceito já está sendo elaborado pelo estudante, a partir dos diversos fatos e fenômenos a ele relacionados, que estarão sendo tratados durante o curso. Tal como uma imensa rede, ele já estará sendo construído desde o primeiro trançado, mas demorará muito até que venha a estar pronto, se é que em algum momento virá a estar.

Os primeiros nós ou trançados de nossa "rede hidrológica" certamente já foram executados em séries anteriores ou no próprio cotidiano extra-escolar do estudante. Cabe a nós, na 5ª Série, prosseguir a obra e deixar os caminhos abertos para sua continuidade nas séries e na vida subseqüentes. Podemos supor, e mesmo constatar no diálogo com os alunos, que eles já tinham vivido inúmeras situações explicitamente incluídas em nosso tema central. Viveram e observaram chuvas, alagamentos, ferveras de água, cozimento de alimentos, secagem de roupas e de poças d'água, formação de pedras de gelo, erosão de solos ou asfaltos pela ação das enxurradas, penetração de água no solo, escoamento sobre superfícies impermeáveis ou saturadas, enxurradas devoradas pelas bocas de lobo ou bueiros, água armazenada em reservatórios residenciais, escoando por torneiras e

chuveiros, desaparecendo pela rede de esgoto, e tantas outras experiências. Talvez tenham feito passeios de barco ou pescado em rios e lagos, visitas a barragens e usinas hidroelétricas, tomado banhos de mar ou cachoeira. A lista de possibilidades de convívio com o tema é imensa, para descobri-la basta dialogar com o estudante ou refletir mais sobre o assunto.

Apesar de tão extensa e íntima convivência com a hidrosfera, é possível que, durante a maior parte do tempo, não atentemos para a existência da mesma. É bastante difundida a afirmação que vivenciamos despreocupadamente ou desfrutamos das situações até que o desenrolar delas seja interrompido por algum contratempo. Nesse momento, articulamos nosso pensamento, buscando alguma solução para o obstáculo que se apresentou. Transferindo esse comportamento para o âmbito de nosso tema, é possível concluir que, por exemplo, desfrutamos prazerosamente, ainda que de forma inconsciente, da água encanada em nossos lares ou dos córregos canalizados, até que repentinamente as torneiras fiquem secas ou nos defrontemos com alguma inundação. Talvez, estejam aí os problemas que, uma vez aceitos e assimilados, possam vir a servir de motor para o nosso processo de ensino-aprendizagem, embora corramos o risco de que nosso aluno pré-adolescente possa até se regozijar pela impossibilidade do banho ou pela possibilidade das brincadeiras nas enxurradas.

Se a falta de água nas residências, as inundações e, de contrapeso, a recuperação do Rio Tietê formarem o cenário familiar e problemático do tema que pretendemos abordar, o diálogo preliminar com a classe poderá ser facilmente desencadeado através de algumas perguntas apropriadas. "Quem tomou banho hoje? Por que não? A falta de água não afetou a casa de vocês?". A partir daí, provavelmente a dificuldade será administrar a torrente de respostas e opiniões, desde os que afirmam "o banho haver sido tomado direto na chuva ou na enxurrada", até os que alegam "residir em edifícios de apartamento ou residências com caixas d'água de grande volume".

As manifestações dos estudantes poderão causar a impressão inicial de trivialidade, divagação, queixume ou mera gaiatice. As referências feitas por eles poderão omitir qualquer aspecto físico do fenômeno ou se manter no plano vivencial ou social, realçando os transtornos causados pela escassez de água, as estratégias utilizadas para superá-la ou a injustiça contida na menor penalização de alguns bairros e certos tipos de moradia em detrimento de outros. Contudo, não deveremos desanimar, pois uma análise

mais cuidadosa dos depoimentos provavelmente nos revelará pistas valiosas para a continuidade do processo didático.

Diante dessa circunstância, talvez seja necessário intervir e auxiliar os alunos na organização dos passos seguintes, estimulando-os a estabelecer relações entre as experiências e opiniões expostas, buscando afinidades e divergências, assim como levantando questões deflagradoras de possíveis estudos de aprofundamento. É lícito eventualmente ajudá-los a sistematizar as idéias, melhor explicitar as indagações e, mesmo, acrescentar à lista algumas contribuições pessoais.

Após essa fase, é possível contarmos com uma coleção de interrogações. Por exemplo: as razões de faltar água nas residências, apesar da chuva abundante; as razões de chover mais em certas épocas do ano; as razões que tornam possível à água jorrar das torneiras; as causas do fenômeno da chuva; os motivos pelos quais as cidades se inundam com tamanha rapidez; os prejuízos e benefícios das chuvas; os tipos de sensações físicas de calor que antecedem, acompanham e sucedem ao fenômeno da chuva; outros processos ambientais que podem ser correlacionados com a chuva; as possibilidades de previsão segura das chuvas; as possibilidades da chuva abundante recuperar o Rio Tietê, etc.

Novamente, a lista poderia ser interminável. Mencionei apenas umas poucas alternativas mas que, no seu conjunto, foram cuidadosamente "escolhidas" por apresentarem algumas características implícitas fundamentais na linha pedagógica adotada:

- mantêm-se, inicialmente, vinculadas ao fenômeno da chuva;
- absorvem e problematizam o cotidiano da cidade e dos alunos em particular, provocando nestes a instabilidade necessária para que autenticamente se disponham à continuidade da aprendizagem, na medida em que os ajudam a perceber os limites de seus conhecimentos prévios sobre o assunto;
- abrem a questão para os diversos campos das Ciências Físicas e Naturais;
- inserem aspectos sócio-econômicos;
- inserem explicitamente a problemática ambiental e tratam o ambiente tanto do ponto de vista natural quanto artificial;
- provocam comparações entre o conhecimento científico e outras formas de conhecimento;
- permitem avaliação das vantagens e desvantagens dos conhecimentos científicos e tecnológicos e respectivos papéis na sociedade moderna;
- deixam em aberto a possibilidade de utilização de diferentes modalidades didáticas,

até mesmo a prática de aspectos relativos ao chamado procedimento científico;

- procuram respeitar o estágio cognitivo e mental médio da classe: ampliam os horizontes do vivido (sem deixar de tomá-lo como ponto de partida), mas mantêm a análise do tema dentro dos limites espaço-temporais e dos tipos de raciocínio compatíveis com os estudantes típicos da 5ª Série (em que ainda são acentuados os traços do raciocínio operatório-concreto, onde é possível trabalhar indiretamente os fatos, desde que sustentados por documentos representativos da realidade);

- abrem a possibilidade de retorno crítico à realidade cotidiana dos alunos, em virtude das questões apresentarem as características expostas nos itens anteriores.

Neste ponto, talvez possamos divergir, o leitor e eu. É provável que muitos não tenham detectado, à primeira vista, tantas qualidades e possibilidades nas questões selecionadas. Se, mesmo após uma segunda leitura, permanecer o ceticismo, é possível que ainda venhamos a concordar mais adiante. Afinal, o processo deflagrado não se encerra por aí, visto que os alunos deverão responder, em seguida, às interrogações levantadas. Se examinarmos detidamente as prováveis respostas que a classe lhes venha a dar, muitas das características anunciadas poderão se tornar mais evidentes.

2.3 Vasculhando os caminhos da água, entreabertos pelos alunos

Nunca é demais realçar que um simples artigo, mesmo que voltado para os aspectos reais e práticos do ensino, será absolutamente incapaz de aprisionar a realidade a que se refere. Esta dificuldade se acentua ainda mais quando tomamos por referência uma situação de sala de aula, em que os alunos foram estimulados a se manifestar livremente sobre um assunto que os afeta e apaixona, sem qualquer roteiro prévio detalhado e rígido orientando o processo.

Por isso, para viabilizar a continuidade de nossa simulação, precisamos propositadamente simplificar a realidade, embora cuidando para não deformá-la de forma irremediável. A simplificação consistirá em encaminhar o tratamento didático do tema a partir de algumas prováveis respostas dos alunos às questões enunciadas. Os cuidados consistirão em incluir respostas, tal como já havia sido feito com as questões, cujos teores não sejam puramente imaginários mas sim extraídos de minha experiência pessoal no desenvolvimento desse assunto, em diversas ocasiões.

A seguir serão destacadas diversas dessas possíveis respostas e algumas delas

serão individualmente comentadas, em termos de conteúdo e metodologia do ensino, num sentido que possa ser útil e esclarecedor diante dos objetivos a que inicialmente me propus.

- "As chuvas fortes só atrapalham nossas vidas."

- "Ora, as águas jorram das torneiras, porque as caixas d'água estão cheias."

- "A inundação na cidade ocorre porque há poucos bueiros e geralmente eles estão entupidos".

- "As inundações ocorrem porque a falta de árvores na cidade está desequilibrando o clima."

- "Se chover muito e não despejarmos mais esgoto no Tietê, ele poderá se recuperar naturalmente."

- "Chove por causa das nuvens escuras."

- "Chove mais no verão, porque é mais quente."

- "Chove porque a água precisa percorrer o seu ciclo."

- "Depois que chove, sentimos mais calor porque diminuem as nuvens e a luz solar passa mais facilmente."

- Após a chuva, se há vento, as roupas dependuradas no varal secam mais rápido, porque ele leva embora a umidade."

- "Quando dói minha cabeça ou o calo incomoda minha mãe, sei que vai chover, com mais certeza que os meteorologistas."

"As chuvas só atrapalham nossas vidas"

Esta resposta, pelo seu forte teor emocional, mais se configura como um desabafo, do que uma constatação definitiva sobre o assunto. Notemos que não chega ao exagero de afirmar que "as chuvas só existem para atrapalhar nossas vidas", embora resvale nisso. Reconhece o transtorno provocado nas vidas das pessoas como consequência da chuva, ao invés de atribuí-lo à ação deliberada de entidades míticas ou a um determinismo da natureza. A diferença parece sutil, mas é muito importante, na medida em que reflete um significativo avanço no processo de superação do típico egocentrismo infantil, caracterizado pelo pensamento artificialista (os fenômenos naturais são causados por vontades míticas ou humanas), finalista (incapacidade de distinguir entre finalidade e consequência) e animista (incapacidade de distinguir entre os seres vivos e os inanimados).

Por outro lado, o sincretismo infantil (percepção confusa das coisas, onde as partes de um todo não são claramente distinguidas e, muito menos, as suas relações recíprocas) permanece acentuado. É difícil admitir que um aluno de 5ª série desconheça os efeitos

benéficos da chuva em nossas vidas. Porém, levando-se em consideração a origem metropolitana do estudante, tais efeitos benéficos são geralmente indiretos, pois o que ele vivencia de fato são os danos causados pelos temporais em sua rotina diária. Essa impressão distorcida é reforçada pela imprensa que, rotineiramente, nos seus boletins meteorológicos costuma associar tempo bom a céu límpido e dia ensolarado, assim como tempo ruim a céu nublado e dia chuvoso. Porém, bom ou ruim, para quem ou para quem? Que expectativa e interesses estão aí subentendidos?

Uma resposta ou avaliação desse tipo, jamais seria proferida por um aluno de zona rural, por mais que se sentisse momentaneamente prejudicado pelas fortes chuvas. Entretanto, o empacotamento artificial a que é submetida a vida humana nas grandes cidades, fragmenta a realidade, costuma toldar a percepção de vínculos entre aspectos triviais do cotidiano de seus habitantes e deturpa gravemente as concepções das coisas. A chuva é desvinculada dos demais estágios de circulação da água na superfície terrestre; a água residencial configura-se como uma dádiva mágica da tecnologia; os alimentos são consumidos sem despertar preocupação com seus processos de produção. Radicaliza-se, assim, o quadro deflagrado pela profunda divisão de trabalho nas sociedades modernas. Em contrapartida, a chuva se materializa no trânsito interrompido, nos dias sombrios plenos de contratemplos, nas doenças adquiridas pela umidade, nos prejuízos materiais decorrentes dos alagamentos, na falta de água oriunda da ruptura da canalização pela enxurrada, nos buracos no calçamento das ruas, nas notícias de colheitas perdidas e mortes por afogamento em outras regiões.

Qualquer impaciência ou decepção do professor com a situação descrita seria algo indesejável. Essa é a realidade intelectual de nossos estudantes, que a metodologia de ensino utilizada revelou, ao invés de obscurecer, e essa é a tarefa educacional que precisa ser enfrentada. Devemos auxiliar nosso aluno a redimensionar a realidade, ampliar sua vivência e melhorar sua percepção do assunto focalizado. Precisamos deter o fluxo natural desse senso comum fragmentário e incompleto, colocando obstáculos em sua trajetória, através de questionamentos, que tanto deixem claro ao estudante suas insuficiências, como iluminem o caminho a ser percorrido em busca de causas menos aparentes e elos mais consistentes entre os fenômenos envolvidos.

A visão de mundo que julgamos distorcida, mas verdadeiramente vivenciada e incorporada até aquele momento pelos nossos estudantes, será o insubstituível ponto de

partida para as diferentes direções de aprofundamento que poderemos adotar.

Examinando mais detidamente o conteúdo da resposta em destaque, poderemos verificar que ela subentende a idéia de "vida humana e sua dependência de hidrosfera" ou, vista numa escala mais ampla e abstrata, de "ação da natureza sobre o ser humano". Respeitando-se este direcionamento, as questões desequilibradoras a serem levantadas pelo professor e as atividades decorrentes a serem realizadas pelo aluno, deverão estar orientadas primariamente para descrever e avaliar o papel da chuva na civilização contemporânea.

Inicialmente, os alunos devem ser incentivados a encontrar alguma situação vivencial em que a chuva não lhes representou um transtorno. Ajudando-os a contrariar a própria afirmação inicial, estaremos abrindo caminho para uma reflexão mais sistemática, em que devemos estimulá-los para que se investigue, por exemplo, as influências positivas e negativas da chuva na agricultura, no abastecimento contínuo de água, nas edificações urbanas, nas questões de higiene e saúde, na conservação e desgaste das vias públicas, na formação e erosão dos solos, na poluição e despoluição de rios e lagos, na despoluição da atmosfera, no funcionamento de usinas hidroelétricas, etc.

É evidente que, à medida em que se analisa o papel da chuva, progride-se automaticamente na percepção da permanente circulação da água junto à superfície terrestre, da qual a chuva é apenas um dos seus processos. Contribui-se, assim, para os primeiros passos na formação dos conceitos de hidrosfera e ciclo da água. Da mesma forma, é possível extrair de diversos dos efeitos benéficos da chuva a questão da interferência do homem nos processos naturais, realçando-se o papel dos conhecimentos científico e tecnológico nessa conquista. Esses mesmos conhecimentos, por outro lado, podem ser identificados como reponsáveis indiretos por muitos dos malefícios causados pelas chuvas, ao modificar o ambiente e interferir no circuito e no ritmo naturais da água. Introduce-se, assim, o estudante na complexa noção da ambigüidade que cerca a interferência e domínio do ser humano sobre a natureza.

Outra vertente temática, esta de caráter mais sociológico, é levar os alunos a refletir sobre se a chuva atrapalha e beneficia igualmente toda a população da cidade, em que aspectos e por que se dá essa eventual diferença de influência. Por esse caminho, tal como no anterior, podemos também explorar a análise da suposta neutralidade dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

Existe a possibilidade do estudo

enveredar pelo ângulo histórico, onde poderão ser exploradas as idéias e concepções de chuva desenvolvidas pelos povos antigos, os usos, as crenças e os mitos que cercavam o fenômeno. Nessa mesma vertente, também é possível tentar recuperar as razões que levaram os povos a modificar suas relações com a hidrosfera e o papel desempenhado pela ciência e tecnologia nessa mudança.

A menção a "chuvas fortes", feita na resposta, pode ser o fio de investigações sob o ângulo físico, mais especificamente climatológico. Pode-se procurar informações sobre a distribuição pluviométrica durante o ano, e por vários anos, na região, para se tentar estabelecer algum padrão, em que, por exemplo, fiquem evidentes épocas preferenciais para a ocorrência de temporais na cidade de São Paulo. Essa ampliação do conhecimento do fenômeno, na escala temporal, pode ser acompanhada pela extensão espacial, buscando-se dados semelhantes a respeito de outras regiões. Abre-se, assim, a possibilidade de correlação do fenômeno da chuva com outros fatores climáticos.

Finalmente, uma tentativa de retorno crítico à realidade pode ser deflagrada incentivando-se a classe para analisar a linguagem utilizada pela imprensa ao divulgar seus boletins meteorológicos.

Essas diferentes perspectivas sugeridas e outras, que o próprio leitor irá melhor desvendar, podem ser todas adotadas globalmente pela classe, ou subdivididas pelos diferentes grupos de estudo. Poderão, ainda, ser desenvolvidas total ou parcialmente, por um único grupo. A decisão dependerá de diversas circunstâncias, que o professor e os alunos envolvidos poderão melhor ponderar na ocasião.

"A inundação na cidade ocorre porque há poucos bueiros e geralmente eles estão entupidos."

Ao contrário da resposta anterior, aqui a ênfase é na ação humana sobre a hidrosfera. É visível, embora não explícita, a referência ao processo de captura da água pelo ser humano, na região urbana, beneficiando-se e atrapalhando-se com a iniciativa.

Outra característica importante desta resposta é a aceitação de causas aparentes e imediatas como explicação para o fenômeno. O simples fato de dois fenômenos ocorrerem justapostos, no espaço ou no tempo, é tomado como motivo necessário e suficiente para se atribuir a causalidade a um deles. Não perturba ao aluno a dúvida sobre a existência de causas menos imediatas ou menos visíveis que as mencionadas, a influência de outros

fatores tão ou mais importantes do que o referido ou, até mesmo, se a seqüência espacial/temporal observada nos eventos não poderia ser mera casualidade (e não causalidade).

Encontramos, pois, novamente, nessa forma de pensamento, ainda fortes evidências do sincretismo e egocentrismo infantis. Também aqui, o egocentrismo está atenuado. Não se percebe sinais evidentes de artificialismo (por exemplo, "as inundações ocorrem porque Deus quer" ou "porque alguém esqueceu de desligar a chuva"), de animismo (por exemplo, "as águas querem escapar dos bueiros porque se sentem mal, aprisionadas") ou de finalismo (por exemplo, "as inundações ocorrem para castigar os homens"). Em séries anteriores, especialmente nas iniciais do 1º Grau, são previsíveis respostas com o teor das que foram exemplificadas. Nas respostas que ora examinamos, o egocentrismo se manifesta de forma mais sofisticada, por intermédio da percepção antropocêntrica de que o fenômeno natural é consequência exclusiva da ação humana.

O sincretismo, entretanto, ainda é bastante acentuado. A atribuição exclusiva aos bueiros (escassos e entupidos) da responsabilidade pelas inundações decorrentes dos fortes temporais, revela aprisionamento mental ao restrito mundo das experiências vividas e pouco ou nada refletidas.

Um efeito curioso dessa visão sincrética consubstancia-se em atribuir aos bueiros a causa do evento, logo eles que são construídos exatamente para evitar inundações e disciplinar o fluxo da água nas ruas das cidades. Em contrapartida, permanecem ignorados diversos fatores provavelmente conhecidos pelo estudante, entre eles o próprio fato de tratar-se de um temporal

Todo fenômeno está enraizado em diversas causas secundárias, que tanto podem agravá-lo, como atenuá-lo, e que freqüentemente podem ser percebidas de maneira direta pelo observador. Esses processos secundários, por sua vez, interagem entre si e mantêm uma relação de hierarquia no tocante ao grau de influência que exercem sobre o fenômeno que está sendo objeto principal de nossa atenção. Nossa progressão rumo à causa última ou fundamental do fenômeno focalizado depende muito da possibilidade de distinguirmos claramente esses seus fatores determinantes mais imediatos e compreendermos a rede de relações recíprocas entre os mesmos.

Diante do que foi exposto, o primeiro passo será, sem desautorizar a explicação inicial de nosso aluno, fazê-lo reconhecer, juntamente com a classe, que a causa que

atribui ao fenômeno não é a única possível. Entre as respostas dadas inicialmente pela classe, uma delas já representa uma indicação neste sentido. É a que aponta o desmatamento como a causa dos temporais. Realçando-a neste ponto, estará criado o impasse almejado. Qual das duas explicações é a verdadeira? Seriam as duas? Ou nenhuma? Certamente, teremos que investigar mais e refletir sobre o assunto.

Sabemos nós que o bueiro é apenas um dos fatores envolvidos, talvez o mais visível para nosso aluno. Sua eficácia na captação e controle da água da chuva não depende somente da sua quantidade, distribuição, tamanho, limpeza e da capacidade da tubulação subterrânea à qual está ligado. Dependerá também da intensidade e duração da chuva, do declive e do grau de impermeabilização da superfície de escoamento, da amplitude das bacias de recepção dos fluxos de água, de eventuais fatores que estariam causando distúrbios climatológicos (tais como o desmatamento), etc.

Tomando esse quadro como referência silenciosa, devemos desafiar a classe para que sustente melhor suas explicações. Por que as águas da chuva se dirigem para os bueiros? O que acontece onde não existem bueiros? Por que ocorrem inundações também em zonas rurais? Estas e outras questões semelhantes teriam a finalidade de desequilibrá-los em suas certezas, realçando os possíveis limites do seu conhecimento. A identificação preliminar de alguns dos fatores mencionados e a percepção, ainda que incipiente, de que eles apresentam uma certa interdependência, serão a base satisfatória para os estudos e pesquisas que poderão ocorrer a seguir. Esse aprofundamento tanto poderá representar a tentativa sistemática de buscarmos as causas invisíveis, ocultas por detrás do emaranhado de causas aparentes ou falsas, como a possibilidade de perseguirmos informalmente a meta inicial, com o espírito aberto para enveredar por outros atalhos que se mostrem mais férteis ou interessantes.

Fixemos nossa atenção no caminho central e óbvio de aprofundamento: investigar a real possibilidade dos bueiros darem conta das enxurradas e, portanto, avaliar a responsabilidade dos mesmos perante as inundações. Após estudos diretos do fenômeno no ambiente, deverá ocorrer a necessidade de realizar observações controladas. Os alunos poderão desenvolver experimentos de simulação, através de modelos improvisados por eles mesmos, que reproduzam uma área imaginária, de tal maneira que seja possível testar a influência dos diferentes fatores supostamente relacionados à inundação: permeabilidade do

terreno, inclinação da superfície de escoamento, intensidade e duração das chuvas, características dos bueiros, etc. A investigação nesta direção permitirá determinar melhor não só o papel dos bueiros, como o dos demais fatores, isoladamente ou em conjunto.

Suponhamos, entretanto, que se resolva em dado momento, escolher um desses fatores para pesquisá-lo em detalhes. O estudo da inclinação do terreno poderá nos levar a investigar as forças que movimentam naturalmente as águas (ação da gravidade), as que dificultam seu movimento (entre elas, o atrito), velocidade e aceleração do movimento, relevo, fatores determinantes do relevo, etc.

O estudo da permeabilidade dos terrenos poderá nos levar a pesquisar determinadas propriedades dos materiais, tais como granulação e porosidade dos solos, relações entre porosidade e permeabilidade, além da infiltração da água no solo, água subterrânea, fontes naturais, papel da água na formação dos solos, etc. Poderá nos encaminhar, também, para estudos da absorção da água do solo pelas raízes dos vegetais, fotossíntese, etc.

A intensidade e duração das chuvas poderá nos encaminhar para estudos de padrões pluviométricos locais e regionais, da influência dos fatores climáticos nesses padrões (ventos, umidade do ar, pressão e temperatura atmosféricas, nuvens, relevo, etc.), da mudança desses padrões no decorrer dos anos, etc.

As características dos bueiros poderão nos conduzir ao misterioso mundo subterrâneo construídos com os conhecimentos tecnológicos, que interliga nossa casa ao restante da cidade, permitindo nos livrarmos da água que capturamos.

Finalmente, poderemos direcionar os estudos para as relações do homem com a hidrosfera e com o clima, em outros lugares e outras épocas. A partir daí, será possível uma reflexão acerca de interesses econômicos e estilos de ocupação do espaço pelo homem; a alta concentração humana e a decorrente radical artificialização do espaço urbano; o impacto diferencial das chuvas, em termos de alagamentos, doenças, etc., conforme as classes sociais. Todos esses elementos deixam exposta a questão sobre os benefícios e prejuízos provocados pelos avanços científicos e tecnológicos, abrindo-se para a temática das relações ciência e sociedade.

A decisão sobre qual dessas direções tomar, nos diferentes momentos do processo de ensino-aprendizagem, dependerá, como já foi afirmado, de diversos fatores circunstanciais. Um deles, que gostaria de destacar neste ponto, refere-se à forma como a classe se organizará diante do conjunto de

caminhos abertos pelas respostas iniciais. Se a resolução for aprofundar uma única resposta, parece-me que a decisão apropriada será explorá-la sob os múltiplos aspectos que se apresentarem. Caso contrário, será útil declarar quais as respostas que apontam mais naturalmente para determinados caminhos e, sob esta ótica, explorá-las até onde for conveniente.

"Se chover muito e não despejarmos mais esgoto no Tietê, ele poderá se recuperar naturalmente."

Examinando o teor da presente resposta, poderemos detectar novamente um sinal típico do pensamento sincrético, que também é característico do senso comum: a aceitação das causas aparentes. Ao se considerar que a maior quantidade de água pura, oriunda da chuva, acaba vencendo a extrema degradação fluvial, privilegia-se o efeito imediato e visível, desconsiderando-se as profundas e pouco perceptíveis transformações provocadas no rio pela poluição. Permanecem ignoradas, na afirmação do aluno, a destruição da cadeia biológica que mantinha as águas "vivas", a sujeira acumulada no leito do rio, a contínua circulação das águas que tanto levam como trazem poluição, etc. A renovação da água, pela chuva abundante, e a eliminação do despejo de esgotos, que são apenas duas das condições necessárias, são tomadas como suficientes.

Entretanto, esta mesma resposta indica que o aluno percebe a articulação entre dois processos importantes do ciclo da água: precipitação e escoamento. Indica claramente, também, preocupação com os danos causados pelo ser humano no seu ambiente próximo. Há indícios de que ele, inclusive, percebe a ação de causas físicas por detrás da degradação das águas do rio. É possível notar, ainda, que o aluno acredita que a simples mudança de postura individual na sociedade será capaz de levar o ambiente à restauração. Neste sentido, é interessante observar que, ao utilizar o "nós" na construção da frase, distribui equitativamente a responsabilidade, ao invés de priorizar a ação industrial ou a omissão e conivência das autoridades governamentais.

Neste caso, como nos anteriores, são diversas as vertentes exploratórias possíveis:

- **aspectos físico-biológicos:** características fisiográficas da bacia do Rio Tietê; como o Tietê se apresenta em outras regiões; o ciclo biológico nas águas de um rio; as condições necessárias para se recuperar plenamente o Tietê; a contribuição das águas de chuva também na poluição dos rios (chuva ácida, remoção e transporte de agrotóxicos, por exemplo); etc.

- **aspectos sócio-econômicos:** quem despeja esgoto no rio; que material é despejado e quais são os mais danosos; por que o Tietê é utilizado como receptáculo de lixo; as leis sobre o assunto e como as autoridades tratam as transgressões; o custo social da poluição e da eventual recuperação do rio; a recuperação de outros rios, como o Rio Reno e o Tâmisia; a relação do rio com outras atividades sócio-econômicas; etc.

- **aspectos históricos:** como era o Tietê no passado; como era usado pelas populações circunvizinhas; por que o uso do rio se modificou com o tempo; etc.

- **aspectos da relação ciência-sociedade:** o conhecimento científico e tecnológico que movimenta o processo industrial, gera os poluentes e propicia a degradação ambiental; a pesquisa que procura conhecer a dinâmica bio-física dos rios, que gera equipamentos e técnicas anti-poluentes, que permite enfrentar o desequilíbrio; etc.

"Chove porque a água precisa percorrer o seu ciclo."

Começarei por um comentário óbvio, mas com profundas implicações nas reflexões que faremos. Nosso aluno vive e, em decorrência, lê, conversa, ouve rádio, assiste à televisão, vai ao cinema, frequenta escola. Não devemos, pois, nos surpreender com o fato dele manejar com aparente desembaraço certos conhecimentos científicos que, com o tempo, passaram a fazer parte do universo do senso comum, sem maiores preocupações com a precisão ou a utilização apropriada. Por isso, não devemos nos iludir com a falsa impressão de que ele conhece efetivamente o assunto. Provavelmente, estará repetindo de forma automática o que ouviu ou leu em alguma aula, em séries anteriores, quando lhe foi ensinado o ciclo da água de maneira tradicional, como conhecemos.

No caso da resposta em foco, está bastante evidente a precariedade da compreensão por parte de seu autor. Enquanto ele atribui vagamente a causa da chuva ao ciclo da água, simultaneamente adota uma perspectiva determinista, ao enunciar que "a água precisa percorrer o seu ciclo". Nesta acepção, a água teria que circular pela natureza, cumprindo seu destino e, como decorrência, haveria ocasiões em que ela precisaria retornar à superfície terrestre sob a forma de chuva. Até mesmo esta interpretação determinista pode ser entendida como algo vago, porque nada nos garante que ele tenha assimilado um aspecto fundamental do processo: a reciclagem da água durante seu ciclo.

Estamos, assim, muito provavelmente, diante de uma repetição memorizada ou, na melhor das hipóteses, de uma percepção intuitiva e elementar a respeito da causa do fenômeno. Contudo, representa um excelente gancho para dependurarmos nossas dúvidas acerca das causas da chuva e de sua inserção num ciclo mais amplo de transformações da natureza. O que leva a água a circular pelo mundo? Por que ela despenca da atmosfera para a superfície terrestre? O que a leva a concentrar-se na atmosfera? Por que não chove em alguns lugares da superfície terrestre? Por que, num mesmo lugar, não chove em certas épocas do ano? Com questões desse tipo podemos, simultaneamente, não descartar a afirmação inicial do aluno e levá-lo a redimensionar o seu próprio significado.

Abrem-se dessa forma, rotas para se investigar onde a água fica armazenada na natureza; os estados físicos em que ela ocorre na superfície do planeta; os processos que retiram a água de seus reservatórios; as transformações pelas quais ela passa durante sua circulação; as fontes de energia que sustentam os seus processos de transformação; as interseções entre a movimentação da água e as características e transformações das demais esferas materiais; as relações entre movimentação da água, estações do ano e padrões de distribuição da energia solar no decorrer do ano e em diferentes locais da superfície terrestre; como a água se distribuiu em diferentes períodos do passado geológico; a interferência humana nos seus caminhos naturais.

O cuidado maior que devemos ter no caso desta resposta, é não nos inebriarmos com as amplas e diversificadas possibilidades que ela nos oferece, querendo explorar toda a temática a partir dela e perdendo os referenciais dos limites que cercam o raciocínio dos alunos.

"Quando dói minha cabeça e o calo incomoda minha mãe, sei que vai chover, com mais certeza que os meteorologistas."

Esta resposta pode ser enquadrada perfeitamente no âmbito das previsões meteorológicas. Entre as suas características perceptíveis quero destacar a presença do senso comum na base do raciocínio utilizado e, além disso, o seu confronto declarado com o conhecimento científico. Entretanto, não se trata de uma previsão mágica ou aleatória, mas está assentada numa nítida correlação de eventos, ainda que possamos levantar suspeitas acerca da sistemática das observações utilizadas pelo seu autor.

As dores físicas nos seres humanos estão entre os eventos que, comprovadamente, podem ser afetados por fatores climáticos, tais como temperatura e pressão atmosféricas, umidade do ar, etc. Ao utilizar inadvertidamente estes elementos em suas previsões, o cidadão comum, sem o saber, está praticando procedimentos científicos rudimentares, baseando-se, em termos lógicos, na constatação da simultaneidade de eventos. Mas a postura científica cessa aí, ou melhor, cessa exatamente onde a ciência costuma iniciar. Para a ciência, o conhecimento implícito na previsão do aluno não passa de uma suposição, que precisa, no mínimo ser submetida a testes segundo uma investigação controlada. Apesar de nunca haver testado com rigor seu método, mas, automática e informalmente, no seu dia-a-dia, haver verificado a eficácia dos boletins meteorológicos, nosso aluno acaba concluindo subjetivamente que seu método é mais seguro.

O quadro com que estamos nos defrontando é muito delicado, mas bastante promissor face aos nossos objetivos educacionais. Precisamos, até prova em contrário, respeitar o conhecimento manifestado pelo aluno. Porém, devemos desafiá-lo a superar a preguiça e o acomodamento que costumam cercar o senso comum, solicitando-lhe provas da eficácia de seu conhecimento. Imagino que algumas questões voltadas para o controle das observações poderiam abalar a confiança e o comodismo mencionados, provocando a necessária desestabilização. Toda vez que dói a cabeça do aluno ou o calo de sua mãe, chove? Toda vez que chove, o aluno e sua mãe são incomodados pelas respectivas dores? Qual a frequência de acerto das previsões feitas pelo serviço meteorológico, em comparação com as feitas pelo nosso aluno?

A realização de experimentos naturais, orientados pelas perguntas sugeridas, constitui o melhor caminho para se evitar o autoritarismo na prevalência dessa ou daquela forma de pensamento. Os resultados a serem obtidos e os procedimentos adotados servirão muito bem para avaliar ambas as formas de captação do comportamento da natureza. Com isso estaremos estabelecendo as facilidades de operação, potencialidades e limitações de cada uma, bem como os possíveis pontos comuns a ambas.

As relações entre as duas formas de conhecimento poderão se tornar mais claras recorrendo-se à recuperação histórica do tema. Ela poderá revelar os momentos e as condições históricas em que mais proliferou o conhecimento popular acerca do tempo

meteorológico, período esse em que a dependência das múltiplas atividades humanas às variações e diversidades climáticas alcançava um nível crucial. Revelará, também, a evolução dos conhecimentos nesse campo climatológico e a sua sintonia com o progresso da ciência e da tecnologia, especialmente o salto qualitativo alcançado com o advento da era espacial.

Um estudo decorrente, ou mesmo simultâneo, ao que foi indicado, é o que diz respeito ao funcionamento das estações meteorológicas. É possível realizar visitas a esses locais, e a própria classe, entusiasmando-se com a questão, poderá desenvolver a montagem de uma mini-estação e colocá-la em funcionamento. Deste novo encaminhamento, poderá derivar o estudo dos fatores associados ao clima, especificamente às chuvas, bem como as influências dos mesmos no funcionamento do organismo humano. Poderão ser exploradas, também, as várias formas de adaptação do ser humano ao clima, aqui e em diferentes partes do planeta, realçando aspectos valiosos da dinâmica homem-ambiente.

2.1 Currículo de ciências como educação ambiental

A generosa lista de alternativas didáticas que se abriu a partir de um único tema pode, ao mesmo tempo que entusiasmo, confundir o professor e gerar um estado de ansiedade contraproducente. Como trilhar todas elas? Como explorá-las em todo o seu potencial? Como articular os diversos caminhos apontados?

Primeiramente, gostaria de insistir em alguns pontos básicos do processo simulado e da respectiva metodologia do ensino subjacente.

Tal como nosso próprio texto não conseguiu prever todas as possibilidades de exploração temática, o professor não precisa necessariamente dar conta da totalidade das sugestões feitas, nem de outras que ele próprio poderia vislumbrar.

Assim como uma única resposta inicial dos alunos abre um vasto leque de possibilidades, a exploração de diferentes respostas acaba, quase sempre, levando a um entrecruzamento das mesmas.

Cada uma das respostas iniciais foi geralmente elaborada por um único aluno; as demais respostas, proferidas pelos outros alunos, podem, às vezes, representar o contraponto que necessitamos para desestabilizar o conhecimento prévio e deflagrar o processo de aprofundamento do assunto.

O ponto conveniente para a interrupção de uma determinada vertente temática

dependerá de vários fatores, tais como: intersecção com outras vertentes do mesmo tema ou de outros temas já explorados; cansaço ou desinteresse evidentes dos alunos; exaustão das fontes de pesquisa; limitações espaço-temporais do raciocínio dos estudantes; calendário escolar.

Não há necessidade de conclusão formal e definitiva de qualquer assunto ou conceito em jogo; as conclusões serão sempre provisórias, mas evolutivas, na medida em que os tópicos "abandonados" forem sendo retomados através do entrecruzamento temático, nesta e nas séries subseqüentes.

O teor provisório e de integração com o cotidiano conferidos ao conteúdo curricular atenuam o caráter conflitivo entre escola e vida e inserem o processo escolar na rota natural da vida do estudante, coincidindo com a maneira real segundo a qual ele sempre construiu o seu saber significativo. O desafio mais imediato que se coloca agora ao leitor, é o exercício da tentativa de proceder à análise das respostas não comentadas, para que sinta, do seu ponto de vista, as dificuldades enunciadas e as decisões que precisam ser tomadas, sem afastar-se do âmbito da concepção metodológica adotada.

Uma das questões que inevitavelmente lhe ocorrerá, diz respeito ao universo de exploração temática compatível com a 5ª série. Das considerações feitas anteriormente em torno de algumas respostas dos alunos, é possível depreender que já pegamos nossa classe a meio caminho no processo de desenvolvimento psico-genético e de conhecimento prévio acerca do assunto focalizado. Tomamos como critério as características tidas como inerentes e involutivas do pensamento infantil (egocentrismo, sincretismo e suas conseqüências) e as categorias básicas da estrutura do raciocínio (espaço, tempo, causalidade), estas tidas como inerentes e evolutivas. A partir delas, procedemos a um breve diagnóstico do nível aproximado em que o autor de cada resposta se encontrava, o que nos permitiu projetar a continuidade do processo.

Evidentemente nosso aluno da 5ª série ainda não atingiu a plenitude potencial do seu raciocínio, face a condicionantes sociais e biológicos, o que colocará constrangimentos naturais às propostas de estudos que viermos a fazer nesse nível de aprendizagem. Todavia, os limites, que são teoricamente previsíveis, na prática apresentam-se imprecisos, exigindo de nós sensibilidade constante para não forçarmos o processo, alcançando um avanço artificial e inseqüente. Não podemos nos esquecer de que parte significativa da nossa expectativa pode ser transferida para as três séries restantes do 1º Grau.

No tocante ao tema em foco, partindo dos fios isolados, e aparentemente soltos, dos estágios e processos de transformação da água, naturais ou sob a tutela humana, poderemos ir ajudando ao aluno na construção das relações correspondentes e na elaboração de uma noção de ciclo da água, ainda que limitada ao espaço local e ao tempo atual. Entretanto, projetando uma seqüência idealizada e plena de sucesso, o aluno, na 8ª série, poderá vir a alcançar a idéia de que o ciclo da água abrange o planeta todo e o próprio tempo geológico.

Acredito que seria muito útil ao professor comparar a estratégia aqui sugerida com aquela que, eventualmente, adotou acerca do tema em pauta. Mais uma possibilidade, não exclusiva, é confrontá-la com a abordagem assumida nos livros didáticos, procedendo, em ambos os casos, a uma cuidadosa listagem das diferenças verificadas.

Outro aspecto de interesse, ainda dizendo respeito propriamente ao professor, é a sua formação profissional. O nosso hipotético professor de Ciências, formado em Biologia, provavelmente teria dificuldades iniciais para adotar a estratégia recomendada, devido à incompatibilidade com o conteúdo de sua formação original. Aceitando o professor como elemento real do processo, com suas convicções e limitações, a saída natural seria privilegiar, inicialmente, os caminhos afins à sua formação, em que o tema fosse explorado preferencialmente pelo ângulo biológico. Inevitavelmente esta abordagem acabaria se defrontando com as divisas de outras áreas de conhecimento, possivelmente desconhecidas em muitos aspectos pelo professor. Porém, se o primeiro grande desafio havia sido no plano metodológico, dispendo-se a aceitar o espírito da nova estratégia e a colocá-la em prática, apesar de todos os riscos aparentes, o segundo desafio será no plano cognitivo.

O professor deverá estar disposto, até mesmo junto ou simultaneamente com os alunos; a embrenhar-se além do seu conhecido e seguro território e desvendar os campos de conhecimentos vizinhos, em busca de uma interdisciplinaridade progressiva e consciente. Podemos afiançar que o exercício feito em relação ao ciclo da água, poderá ser experimentado com todos os demais temas curriculares pertencentes a quaisquer dos campos das Ciências Físicas e Naturais e envolvendo tópicos de diferentes graus de abrangência.

Se o nosso suposto professor de Ciências precisar de um corrimão biológico, para aumentar a sua segurança inicial, poderia, por exemplo, assumir a "cadeia ou ciclo alimentar" como seu tema gerador e unificador. Apenas, quero alertar, uma das

prováveis surpresas da sua trajetória, será encontrar o ciclo da água à espreita em muitas das insuspeitadas encruzilhadas temáticas. Afinal, as esferas materiais são meras circunstâncias nos caminhos permanentes de transformação da matéria e energia no ambiente terrestre.

Diante desse panorama, ao professor inovador, não conformista, atento às exigências de nosso tempo, não restará outra alternativa que não tentar superar as condições profissionais adversas e enveredar por um processo de reciclagem cotidiana e permanente.

Entretanto, a empreitada delineada não é tão árdua quanto parece. Há recompensas valiosas, não visíveis de imediato. Pode-se desfrutar do clima lúdico e de liberdade, representado pela desvinculação das amarras formais dos currículos tradicionais, pelas possibilidades de descobrir trajetos insuspeitados na edificação do conhecimento e pela visão panorâmica e orgânica propiciada pela perspectiva interdisciplinar. Isto é uma recompensa de inestimável valor ao nosso esforço e desprendimento em enfrentar a realidade inóspita da educação brasileira. Ainda mais, quando nos conscientizarmos de que estamos proporcionando aos nossos alunos o caminho autêntico da aprendizagem e participando do processo histórico de recuperar a identidade de nossa escola pública.

Afinal, como desdenharmos a possibilidade de vermos nossos alunos voltados para desvendar mais profundamente a própria realidade, articulando seu saber original com os conhecimentos que a Ciência oferece para melhor compreender alguns aspectos do mundo em que vivemos? Como menosprezar a perspectiva de vê-los retornar aos respectivos cotidianos, aparelhados para vislumbrar mais criticamente as relações entre os seres humanos, entre as classes sociais, entre as diversas formas de conhecimento, entre a ciência e a sociedade, entre o ser humano e o restante da natureza?

Chegamos aqui ao ponto de partida do texto e às perguntas preliminares então enunciadas. Só que agora estamos munidos de muito mais elementos para compreender a necessidade do vínculo indissociável entre o ensino de ciências, a educação ambiental e o ambiente, se quisermos colocar em prática as diretrizes formuladas na Proposta Curricular de Ciências Para o 1º Grau, no Estado de São Paulo. Afinal, depois de todas as reflexões que fizemos, quem gostaria de correr o risco de ver a questão ambiental colocada como mero apêndice dos tópicos tradicionais de Ciências e dissociadas do próprio ambiente real? Ou de ver seus alunos sendo educados ambientalmente apenas pelas circunstâncias e

valores ideologicamente predominantes nos seus cotidianos? Ou de ver praticada uma educação ambiental ingênua e quixotesca, plena de dogmas puramente românticos, dissociados dos fundamentos científicos e sócio-econômico-culturais que explicam o mundo e a civilização contemporâneos?

2.5 Bibliografia

- AEBLI, H. Didática Psicológica. 2. ed. São Paulo: Nacional, 1974.
- _____. Prática de ensino. 3. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1970.
- ALVES, R. Filosofia da Ciência. 5. ed. São Paulo: Brasiliense, 1984
- AMARAL, I. A. do. **Poluição na hidrosfera: um exame do conceito de poluição a partir da análise da intervenção humana na hidrosfera.** Jornal do Geólogo, S.B.G. São Paulo, n.1, 1977.
- _____. **As ciências e o currículo por atividades.** In: SEMINÁRIO DE ESTUDOS SOBRE CURRÍCULO POR ATIVIDADES, Anais... Sta Maria/R.S.: Universidade Federal Santa Maria, 1987. p. 59-80.
- _____. **O ensino de ciências e o desafio do fracasso escolar.** In: SANFELICE, José Luís (Org.). **A universidade e o ensino de 1º e 2º graus.** Campinas: Papirus, 1988. p. 69-80.
- _____. **Ambiente, educação ambiental e integração curricular.** São Paulo: CENP, 1990. Mimeo.
- AMARAL, I. A. do, AVANZO, P. E., BRICHTA, A. **Geociências: uma nova maneira de ver a Terra.** São Paulo: CENP, 1986. Mimeo.
- AMARAL, I. A. do, FRACALANZA, H., GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de ciências no 1º grau.** 3. ed. São Paulo: Atual, 1990.
- CAMPOS, M. D. et al. **O laboratório da natureza: ciências naturais e sociais entre o céu e a terra.** In: SANFELICE, José Luís (Org.) **A universidade e o ensino de 1º e 2º graus.** Campinas: Papirus, 1988. p. 81-92.
- CETESB. **O que significa a água para você?** Cubatão, n. 91. 1985. Folhetos de apoio a Educação Ambiental.
- _____. **Água, lixo e meio ambiente.** São Paulo, 1987 (Série Educação Ambiental).
- DIXON, B. **Para quê serve a Ciência?** São Paulo: Nacional/EDUSP, 1976.
- B.S.C.P. **Investigando a Terra.** São Paulo: FUNBEC/Mc Graw Hill do Brasil, 1973. v.1.
- FERRI, M. G. **Ecologia e poluição.** São Paulo: Melhoramentos/MEC/EDUSP, 1976. (Prisma, 25).
- FORSDYKE, A. G. **Previsão do tempo e clima.** São Paulo: Melhoramentos/EDUSP, 1977. (Prisma, 17).

- FRACALANZA, H. et al. **Os objetivos do ensino de ciências nas escolas de 1º e 2º graus.** In: Jornada sobre o conteúdo geológico nos 1º e 2º graus, 1, 1984. São Paulo, S.B.G. 1984. p. 07-32.
- FURTH, H. **Piaget e o conhecimento.** Rio de Janeiro: Forense Universitária.
- _____. **Piaget na sala de aula.** 4. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1982.
- HANNOUN, H. **El niño conquista el médio.** Buenos Aires: Kopelusz, 1977.
- INHELDER, B., PIAGET, J. **Da lógica da criança à lógica do adolescente.** São Paulo: Pioneira, 1976.
- KNELLER, G.F. **Ciência como atividade humana.** Rio de Janeiro: Zahar/EDUSP, 1980.
- MEC/PREMEN/CECISP **Ciência integrada** 2. ed. experimental. São Paulo: Gráfica Ed. Hamburg, 1977.
- PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia.** Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1985.
- São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Sugestões de atividades de apoio à proposta curricular para o ensino de ciências e programas de saúde - 1º grau.** São Paulo: CENP, 1987. Mimeo.
- _____. **Proposta curricular para o ensino de ciências e programas de saúde - 1º grau.** São Paulo: SE/CENP, 1988.
- _____. **A criança e o conhecimento: retomando a proposta pedagógica do ciclo básico.** São Paulo: SE/CENP, 1990. 111p. il. (Projeto Ipê)
- SILVA, R. B. G. **As águas subterrâneas: um valioso recurso que requer proteção.** São Paulo: CEPIS/D.A.E.E., 1987.
- TANNER, R.T. **Educação Ambiental.** São Paulo: Sumnus/EDUSP, 1978.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "Julio de Mesquita Filho". Instituto de Física. **Trabalho humano e uso de energia.** São Paulo: USP/CESP, 1986.



Capítulo 2

QUE METODOLOGIA DE ENSINO É ESSA? EIS A QUESTÃO...

**Um Olhar Panorâmico
Sobre o Artigo Focalizado.**

O artigo transcrito no Capítulo anterior aborda as relações entre **ambiente, educação ambiental e ensino de ciências**, tendo como pano de fundo a Proposta Curricular Para o Ensino de Ciências no 1º Grau, para o Estado de São Paulo (3). Coloca, de início, três fios norteadores para a reflexão: a dúvida sobre a possibilidade de ocorrer um ambiente onde não se desenvolvesse alguma forma de educação ambiental; a dúvida oposta, sobre a possibilidade de se desenvolver uma educação ambiental na ausência do ambiente concreto; e se a proposta curricular de Ciências seria essencialmente educação ambiental ou se, apenas, teria essa perspectiva como uma de suas preocupações principais.

Desenvolve o assunto em duas Partes. Na primeira, trata-o teoricamente, procurando formular **uma nova perspectiva ambiental para o ensino de Ciências**, supostamente em sintonia com a atual Proposta, mas em nítido contraste com o ensino de Ciências mais tradicional ou com algumas de suas formas renovadas. Mostra de que maneira o enfoque centralizado na idéia de **ambiente como tema gerador e unificador da aprendizagem** pode conferir um sentido peculiar aos demais princípios e diretrizes curriculares e se articular com os mesmos coerentemente.

Na segunda Parte, apresenta um modelo de desenvolvimento metodológico para o ensino, também supostamente compatível com a Proposta de Ciências, aplicado a um dos inúmeros temas possíveis de serem extraídos do ambiente terrestre, configurando simultaneamente o papel do professor no processo. O tema abordado é o **ciclo da água**, apresentando vários encaminhamentos teórico-práticos que poderia receber, sem perder de vista as múltiplas dimensões que permitiriam sua completa compreensão. É feito um esforço para garantir, nesse exemplo de operacionalização metodológica, a incorporação de todos os princípios e diretrizes gerais anteriormente preconizados. Conclui destacando que tal perspectiva redundaria inevitavelmente num **ensino de ciências como educação ambiental**.

Durante a exposição, tem como interlocutor o professor de Ciências de qualquer Série do 1º Grau, embora estabeleça como alvo preferencial a escola pública e tenha adotado como referência, para nível de abordagem do conteúdo, uma 5ª Série situada na região central da cidade de São Paulo.

As idéias expostas no artigo trazem embutidas, mas numa forma evidente, tanto uma concepção curricular, quanto uma visão metodológica do ensino. Manifestam, também, sucinta mas inequivocamente, uma concepção de Ciência, de Ambiente, de Educação e respectivas relações com a Sociedade. E, mais ainda, permitem inferir com segurança que a concepção curricular e metodológica de Ciências é um desdobramento da articulação dessas três outras concepções.

**Nos Bastidores das Aparências,
o Que Ainda Falta Revelar?**

A despeito da possibilidade de extrair diretamente do texto do artigo um número representativo de características, suficiente para delinear uma primeira resposta à questão *Que metodologia de ensino é*

essa?, ela teria um caráter meramente descritivo, portanto bem aquém do teor explicativo e interpretativo visado pelo presente estudo. Por isso é que o artigo constitui inicialmente *apenas* um **ponto de partida** para a pesquisa, que deverá ser transformado em **ponto de chegada**, após elucidar-se o significado das referidas características, uma vez submetidas a uma análise crítico-interpretativa de seus antecedentes históricos na perspectiva de minha trajetória profissional e intelectual. Para orientar a investigação, será necessário um vasto elenco de indagações que cubram não só os traços descritivos explícitos da metodologia do ensino posta em questão, mas, principalmente, avancem sobre seus bastidores e procurem os elementos ocultos atrás das aparências, especialmente os que se escondem nas sombras do processo histórico.

Que eventuais lacunas e incoerências importantes existem no conjunto de características proposto? As concepções declaradas ou inferidas de Ciência, Ambiente e Educação estão coerentes entre si? Subentendem uma mesma visão de Sociedade? Além disso, estão em consonância com os pressupostos e diretrizes curriculares e metodológicos preconizados, em particular com a operacionalização metodológica construída na segunda parte do artigo? Como cheguei historicamente ao estágio manifestado no artigo focalizado?

Para capturar o processo histórico envolvido de forma mais detalhada e de maneira mais homogênea é interessante antecipar algumas perguntas, de diferentes graus de abrangência, que busquem uma melhor especificação dos engajamentos e desdobramentos da metodologia do ensino posta em questão.

Como ela se situa perante o desfile histórico de propostas metodológicas para o ensino de Ciências de maior realce nas últimas quatro décadas? E no contexto das principais correntes pedagógicas contemporâneas e suas principais controvérsias? E diante dos grandes paradigmas curriculares usualmente reconhecidos? Que influências teóricas foram determinantes e como se articularam com minha prática educacional ao longo do tempo?

Como ela se posiciona perante a polêmica acerca da validade da padronização curricular, a partir de órgãos de planejamento oficiais? Como equaciona os reconhecidos obstáculos usuais à implementação de mudanças educacionais, configurados pelas precárias condições de trabalho do professor e vivenciais do estudante da escola pública, pelos recursos didáticos insuficientes ou inadequados, pelas tradições culturais incompatíveis com a nova orientação, pela formação dos professores deficiente ou divergente em relação à mudança, pelas estruturas curriculares incompatíveis com as modificações metodológicas?

Qual imagem de Ciência que pretende seja difundida através dos currículos escolares? O que recomenda privilegiar em última instância: a visão de Ciência como processo ou como produto? Qual seu entendimento a respeito da metodologia científica e como a incorpora ao processo de aprendizagem? Como se posiciona perante a questão da relação entre seus diferentes campos de conhecimento? E perante a questão das suas relações com a Sociedade?

Qual a imagem de Ambiente que pretende seja construída através dos currículos escolares? Em particular no ensino de Ciências, deve se limitar aos fenômenos naturais ou abranger os artificiais? Na relação ser humano-natureza, deve-se levar em conta explicitamente os condicionantes sócio-econômico-culturais, mesmo se tratando de Ciências e escola de 1º Grau? E os condicionantes político-ideológicos?

Que papel atribui à escola pública? Que papel atribui ao professor no processo de ensino? E no processo de inovação educacional? Como se posiciona perante a questão da relação teoria-prática no processo de inovação educacional? E perante a questão da tecnologia educacional?

Quando tomamos o currículo de 1º Grau como um todo, visualizando-o tanto horizontal quanto verticalmente, como se localiza diante das alternativas de interdisciplinaridade e multidisciplinaridade? Como articula seres e fenômenos de teor tão diversificado quanto os abrangidos pelas Ciências Físicas e Naturais? Que relações estabelece entre Física, Química, Biologia e Geociências? Ao propor a diluição do ensino de Ciências nas perspectivas de interdisciplinaridade e educação ambiental, a que condição reduz a suposta especificidade do mesmo? O enfoque que propõe, em termos de mútua absorção entre ensino de Ciências e educação ambiental, é algo exclusivo a este caso ou extensivo a outras disciplinas curriculares? Que processo histórico conduziu a esta idéia de mútua absorção?

De que maneira encara o problema dos conteúdos curriculares mínimos? E o dos pré-requisitos, quando se tem em mente a organização programática do currículo e o desenvolvimento sequencial dos conceitos? Que relações estabelece entre conhecimento científico e conteúdo escolar? Privilegia critérios de que ordem na seleção e organização dos conteúdos: científicos, sociais ou culturais? Como se posiciona perante a questão da flexibilidade curricular, em termos de seleção e organização dos conteúdos, diante de cada realidade de ensino?

Qual a concepção de aprendizagem que adota? Que relação estabelece entre conhecimento e aprendizagem? Preconiza a transmissão, redescoberta ou descoberta do conhecimento? Privilegia a lógica da Ciência, do professor ou do aluno? Que papel atribui à problematização no processo de aprendizagem? Como concebe a relação professor-aluno?

Neste ponto, são inevitáveis as perguntas acerca do significado que atribui a conhecimento, senso comum, cotidiano e pensamento científico. Qual seu posicionamento perante a polêmica da presença do saber popular e/ou saber erudito no currículo escolar? Como resolve didaticamente o problema da dicotomia entre senso comum e conhecimento científico? Como se posiciona perante a questão da equivalência ou não entre o contexto da aprendizagem escolar e o contexto da produção do conhecimento científico? Qual papel atribui ao cotidiano na aprendizagem escolar?

É necessário, também, que se esclareça a maneira como concilia a complexa imensidão do espaço e do tempo geológicos, considerados fundamentais na construção da idealizada noção de ambiente terrestre, com o preconizado envolvimento do micro-cosmos cotidiano do aluno na aprendizagem. E, mais ainda, como concilia as imensas escalas geológicas com os admitidos estágios psico-cognitivos característicos dos alunos de 1º Grau?

Que papel atribui às atividades no ensino? Que critérios utiliza para selecioná-las e organizá-las? Que papel atribui ao laboratório? E ao livro didático? Como articula ambos com o estudo do meio? Como assimila a questão da diretividade no ensino? E a controvérsia sociabilização versus individualização? Onde se situa na polêmica acerca da neutralidade ou não das técnicas e recursos didáticos? E perante a questão das relações entre método e técnicas de ensino? Qual o papel que atribui à avaliação no processo escolar? E, final e principalmente, como resolve a fundamental controvérsia pedagógica entre conteúdo e método de ensino?

No âmago de todas essas questões levantadas a respeito do artigo focalizado, onde se exploram as possibilidades de lacunas e incoerências no mesmo, onde se procuram os fundamentos dos seus

princípios e diretrizes e os seus compromissos com teorias ou correntes de pensamento mais abrangentes, encontra-se a essência da metodologia de ensino nele delineada e da sua possível contribuição à teoria curricular de Ciências no 1º Grau. Portanto, através delas se poderá procurar o sentido e os elos do movimento intelectual e da relação teoria-prática que me conduziram ao atual estágio das idéias expostas no artigo.



Capítulo 3

CAMINHO E CAMINHANTE SE CONSTROEM NA CAMINHADA

Delineando Uma Metodologia de Pesquisa.

Como alcançar as contribuições à teoria curricular em Ciências visadas no presente estudo, sem me afastar dos moldes previamente preconizados para o mesmo? Em outras palavras, como equacionar as cotrovérsias e dilemas históricos do ensino em geral, e das Ciências no 1º Grau em particular, já entrevistados no Capítulo anterior, durante a análise preliminar do meu artigo focalizado, sem perder de vista o processo histórico de práticas e idéias produzidas ao longo da minha trajetória profissional?

A **hipótese básica norteadora do estudo** é de que a concepção de ensino de Ciências que venho praticando e difundindo em tempos recentes está enraizada em toda a minha história profissional e, de certa forma, até no período anterior, em que atuei exclusivamente como estudante. Essa história profissional representa um processo compartilhado, total ou parcialmente, com grupos e instituições a que pertenci, assim como é também resultado de intercâmbios com outras instâncias externas ou mais abrangentes.

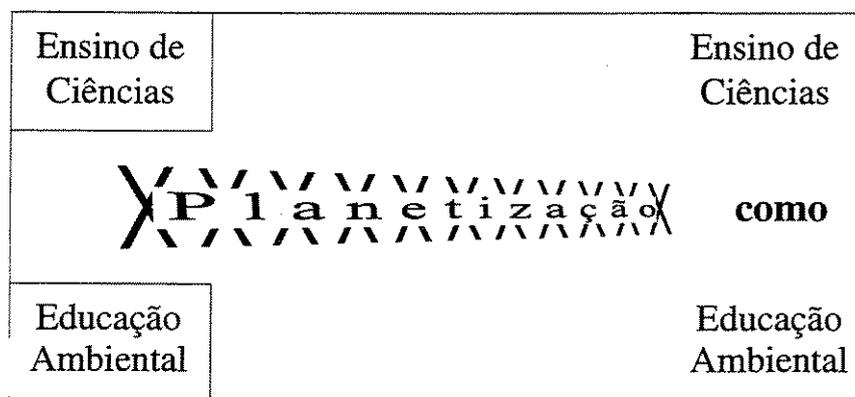
A opção por estruturar o estudo em torno da reconstituição crítica de minha trajetória profissional, tanto no plano das práticas desenvolvidas, como das idéias elaboradas ou difundidas, ao mesmo tempo que constitui uma **resposta metodológica à referida hipótese**, pretende consolidar uma característica essencial dessa própria trajetória, que é a ação-reflexão contínua. Neste trabalho, é o próprio percurso da ação-reflexão, tomado em sua totalidade até a ocasião do artigo, que será submetido à análise crítica, com vistas a proporcionar condições para o almejado salto qualitativo. Além disso, com tal enfoque da questão, pretende-se também que as contribuições decorrentes dessa avaliação histórica não se descolem de nossa realidade e permaneçam atreladas às características e necessidades da mesma.

Nesse sentido, torna-se muito importante preservar o valor e o significado das idéias em suas manifestações originais, se não todas pelo menos as mais representativas, qualquer que seja o seu formato original (textos, projetos, planos de ensino, esquemas de palestras, audio-visuais, etc.). Devem ser entendidas como respostas a desafios historicamente situados, ou seja, como verdadeiras formas fixadas de uma prática diversificada, cuja coerência e sentido de trajetória visa-se reconstituir. No transcorrer do tempo, com a modificação das circunstâncias históricas, variaram os públicos visados, os locais de atuação, as necessidades, gerando mudanças nas provocações emitidas pela realidade, assim como mudaram as próprias perspectivas teóricas que nortearam as respostas. Mas, um **pressuposto básico** é que, apesar das sinuosidades e de certa intermitência no percurso, além de algumas rupturas teóricas, será possível detectar continuidade e coerência em seu sentido essencial, quando o tomamos na sua escala mais ampla.

A reconstituição dessa unidade não será tarefa exclusiva da memória, nem de conversas intencionais com participantes dos eventos considerados, mas dependerá especialmente dos mencionados testemunhos escritos da história em questão. Alguns dos documentos mais importantes, representativos da produção pessoal e grupal, em cada FASE da trajetória, serão transcritos no desenrolar do texto ou serão anexados ao final do trabalho, em sua versão completa ou em seus

trechos mais significativos, dependendo do interesse e do respectivo tamanho. A busca de contextualização ou de um significado maior para as experiências ou idéias reconstituídas será feita, embora de forma não exaustiva e sistemática, com base em bibliografia especializada que trate não só dos fatos e respectivas interpretações de cada época, mas, também naquelas que expressem as principais correntes de pensamento então preponderantes e relativas à temática em estudo.

A temática escolhida, por sua vez, admite-se que represente uma das melhores possibilidades de síntese da natureza e direcionamento da trajetória: a busca de articulação entre o **ensino de Ciências** e a **educação ambiental**, na perspectiva da **planetização**. Supõe-se que a idéia de planetização, designada por jargão nosso e formulada quase ao início da minha trajetória profissional, traga embrionariamente, desde a sua versão original, a meta implícita de integração entre o ensino de Ciências e a educação ambiental, alcançada no estágio mais recente da trajetória focalizada e tomada como **eixo temático central do presente estudo** (ver esquematização a seguir). Como decorrência, supõe-se também que essa **idéia** constitua o principal elo unificador de todo o processo considerado e que, apesar de reformulada explícita ou implicitamente diversas vezes, permaneça como referência fundamental do horizonte perseguido durante toda a caminhada. Deve-se considerar que os três elementos mencionados nem sempre estiveram conjuntamente em destaque evidente durante todo o período abrangido. Porém, **outro pressuposto básico** é que os mesmos nunca deixaram de estar presentes, se considerarmos as formas latentes e subjacentes ao processo. Seria justamente esse o outro forte elo a sustentar a coerência da trajetória, a despeito das visíveis mudanças por que ela passou.



Outro aspecto característico do caminho percorrido é a freqüente dificuldade em se separar teoria e prática. Um exemplo significativo pode ser encontrado na produção de textos ou de esquemas de palestras que, apesar de inegavelmente constituírem formalizações teóricas, paradoxalmente muitas vezes representaram respostas concretas e práticas a desafios levantados pela realidade. Outro exemplo, de faceta aparentemente oposta, acaba recaindo em situação semelhante: é o caso da produção de recursos didáticos que, a despeito do seu caráter iminente prático, em diversas ocasiões incorporou reflexões teóricas na sua fundamentação ou cristalizou novas sínteses, até então relativamente desconexas ou obscuras. Tanto um caso como o outro, representam efetivamente momentos significativos da constante interação mantida com a realidade e é justamente o caráter dialético deste movimento que também se procura preservar com a opção metodológica adotada.

Presume-se que as **fontes documentais** revelem as nuances e estágios da trajetória, aquilo que sobreviveu à intempérie de várias das circunstâncias e às imprevisibilidade e subjetividade da

memória. Mais ainda, ajudem a recuperar a evolução das idéias e o próprio contexto em que foram produzidas, na medida exata da sintonia e interação entre os dois universos, da mesma maneira que circunstâncias históricas conhecidas auxiliem na reinterpretação do significado dos diferentes documentos pessoais ou grupais considerados.

As mencionadas circunstâncias históricas, em que se desenvolveram as idéias e práticas a serem criticamente recuperadas, referem-se não somente aos elementos concretos da realidade enfocados ou equacionados, não somente aos constrangimentos ou limites estabelecidos pelas instituições envolvidas durante a produção das mesmas, mas, também, às próprias influências teóricas prevalentes em cada época e assimiladas com ênfases variadas na trajetória em questão. O próprio momento atual, de reconstituição, reflexão e busca de ruptura ou salto qualitativo, é guiado por norteadores teóricos de caracteres diversificados, onde desponta a tentativa de articular os universos pedagógico e epistemológico, pautados em específicas concepções de metodologia do ensino, educação, aprendizagem, conhecimento, ciência, ambiente e sociedade.

Em poucas palavras, na perspectiva metodológica de pesquisa aqui adotada, minha trajetória profissional, a ser reconstituída através de um exercício de memória histórica pessoal, representa uma síntese individual de experiências coletivas, tomadas estas em diversas escalas de espaço e tempo e onde ocorreram recíprocas e variadas influências. (4)

Objetivos e Pretensões Preliminares, ao Re-desbravar o Passado.

Sob tal orientação, a busca das raízes profundas de minha atual concepção educacional de Ciências no 1º Grau, aliadas às simultâneas reflexões críticas a respeito, carregam a expectativa de que permitam:

- preservar as idéias e práticas principais desenvolvidas;
- resgatar a continuidade, coerência e sentido da trajetória percorrida, para além de suas inflexões e descontinuidades;
- captar indícios que revelem fatores macro-estruturais, de diversas ordens, que influenciaram as características metodológicas e os posicionamentos educacionais assumidos em diferentes momentos da trajetória;
- detectar os graus de sintonia e sincronia da trajetória em relação às concepções educacionais prevalentes nos diferentes momentos percorridos, em especial no campo de Ciências;
- desvelar lacunas, imprecisões e equívocos do atual estágio (tanto no plano pessoal quanto no geral);
- colaborar no desenvolvimento de um salto qualitativo em relação ao atual estágio geral de concepção curricular e metodológica para o ensino de Ciências no 1º Grau, sem perder de vista a realidade educacional de nossa escola pública, no momento contemporâneo.

O Filtro no Olhar ou a Matriz da Recuperação Histórica.

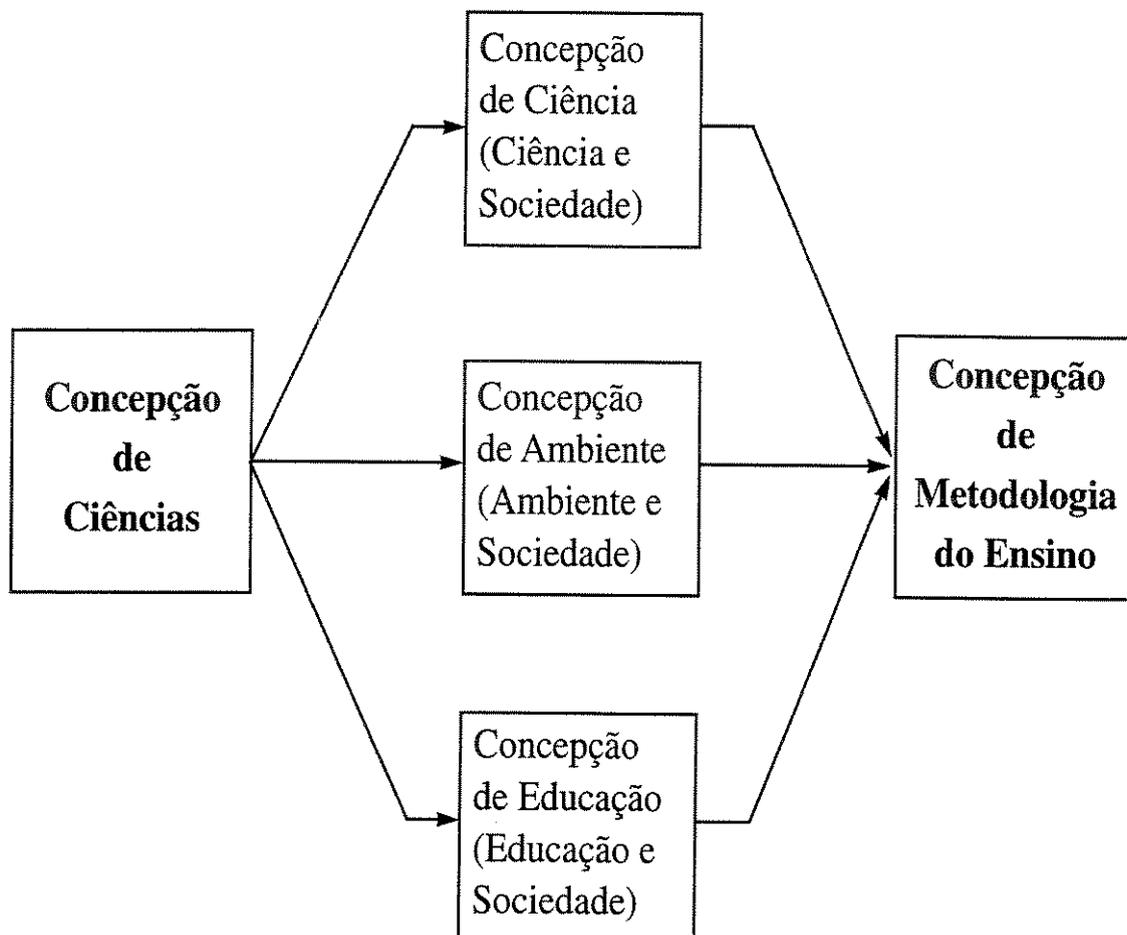
As questões e controvérsias colocadas em relevo no Capítulo anterior, embora não esgotem o acervo de possibilidades a respeito e nem constituam literalmente o cerne desta investigação, são guias preciosos no pretendido processo de reflexão e reconstituição de minha trajetória profissional, momentânea e propositalmente cristalizada nos posicionamentos explicitados no artigo colocado sob exame. Entretanto, para que possam cumprir tal papel, é necessário se definir um procedimento relativamente padronizado e sistemático de exploração da documentação disponível e da literatura concernente. Em outras palavras, é preciso uma matriz analítica para a recuperação histórica almejada.

Antes, porém, é necessário chamar atenção para o fato de que não me submeti a qualquer autocerceamento consciente ao abordar o artigo com a longa lista de indagações a respeito do seu conteúdo, nem mesmo se seriam todas pertinentes no âmbito do presente estudo. Previamente convencido da inexistência do olhar neutro sobre a realidade, ao permitir-me uma análise preliminar com liberdade, considerando os objetivos de que estava imbuído, sabia que estaria implicitamente já revelando minha concepção de metodologia do ensino. Inegavelmente, o mesmo artigo, submetido a um outro pesquisador, ainda que dotado de objetivos idênticos aos meus, provocaria um conjunto de indagações quantitativa e qualitativamente diferente, que expressaria **sua** concepção metodológica e curricular. Portanto, minha lista de indagações reflete fielmente o inevitável e peculiar filtro invisivelmente acoplado ao meu olhar. Este filtro no olhar poderá ser formalmente traduzido pelo que chamarei de **matriz da recuperação histórica**.

Raciocinando nessa direção, verificaremos que, obviamente, o que está servindo de moldura ao artigo e às respectivas indagações é a **Concepção de Ciências**, entendida em suas acepções curricular e metodológica do ensino. Nos moldes em que o problema foi por mim preliminarmente trabalhado, é possível identificar pelo menos três grandes eixos dos quais aquela concepção é resultante: Ciência, Ambiente, Educação e suas respectivas relações com a Sociedade. (5)

As razões pelas quais tais eixos merecem ser evidenciados e constituir a matriz analítica são quase auto-explicativas. **Concepção de Ciência**, porque ela estará necessária e naturalmente implicada em qualquer abordagem das Ciências Físicas e Naturais, mesmo no currículo escolar de 1º Grau. **Concepção de Ambiente**, porque, além dos conhecimentos científicos envolvidos no ensino de Ciências se referirem a descrições, explicações e formas de controles da natureza terrestre, a linha educacional posta em questão declara-se a priori ambientalista. **Concepção de Educação**, porque é impossível conceber as questões específicas do ensino de Ciências desvinculadas do contexto educacional mais amplo. E finalmente, associada a elas, a **Sociedade**, em virtude das reconhecidas e profundas relações recíprocas que mantêm com cada uma das mesmas.

Em outras palavras, para efeito deste estudo, admitirei que da Concepção Curricular de Ciências podem ser derivadas Concepções de Ciência, Ambiente e Educação, em cuja confluência encontraremos a Concepção de Metodologia do Ensino (ver esquematização a seguir), a qual também poderá ser entendida como a síntese operacional daquelas três concepções. Estas quatro concepções, tomadas em conjunto como a matriz teórica da reconstituição histórica da Concepção de Ciências cristalizada no artigo polemizado, serão também tratadas como os **Fios da Meada** de minha trajetória profissional que, uma vez puxados ou perseguidos, permitirão o resgate dessa história e a construção do significado da metodologia do ensino posta em questão.



As categorias de análise ou Fios da Meada aglutinarão as respectivas indagações iniciais consideradas pertinentes ao estudo, permitindo uma melhor especificação da análise a ser feita. Essas indagações, por sua vez, serão identificadas a dilemas classicamente reconhecidos, os quais funcionarão como **dimensões da análise** a ser realizada em cada uma das quatro categorias correspondentes. As principais características a serem trabalhadas em cada Fio da Meada e a respectiva sistematização em dilemas estão a seguir especificadas.

CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA

Serão abrangidas a natureza e os objetivos da Ciência, as relações entre seus diversos campos de conhecimento (com destaque para alguns em particular, como a Geologia, em função do viés de minha trajetória), os significados atribuídos a conhecimento e método científicos, bem como suas relações com outras formas de pensamento. Procurar-se-á, também, recuperar os principais aspectos de sua interrelação com a Sociedade. Em termos de dilemas ou contrapontos, a questão será assim direcionada:

- Teoria X Prática
- Ciência como atividade especial X Ciência como atividade humana
- Ciências Físicas e Naturais X Ciências Humanas e Sociais
- Ciência como produto X Ciência como processo
- Método científico X Senso comum
- Conhecimento científico X Conhecimento vulgar
- Especialidade X Multidisciplinaridade X Interdisciplinaridade

- Geologia Física X Geologia Histórica
- Geologia X Geociências X Geografia

CONCEPÇÃO DE AMBIENTE

Serão tratadas a questão das dimensões ambientais abrangidas (físicas, biológicas, geológicas, sócio-econômico-culturais, etc.), a maneira como essas dimensões são interrelacionadas nos estudos ambientais e as visões de natureza e das relações homem-natureza. Caberá um destaque para a visão de **ambiente sob o ponto de vista geológico**, tanto em função do viés da trajetória, quanto pelas suas correlações com a idéia de planetização. Em termos de dilemas ou contrapontos, a questão ficará orientada da seguinte forma:

- Mundo natural X Mundo criado pelo ser humano
- Ecologismo X Ambientalismo
- Meio ambiente X Ambiente geológico
- Abordagem Especializada X Abordagem Multidisciplinar X Abordagem Interdisciplinar.

CONCEPÇÃO DE EDUCAÇÃO

Será visualizada sob dois ângulos principais: Concepção do Papel da Escola e do Papel do Professor; Concepção de Currículo em Ciências Físicas e Naturais. Abrangerá as questões das grandes correntes pedagógicas e dos paradigmas curriculares. Será também destinado um espaço à reflexão a respeito da questão do impacto mútuo entre teoria e prática, à luz das inovações educacionais envolvidas. Estas, por sua vez, e seus desdobramentos, serão consideradas sob o ângulo dos seus compromissos políticos e sociais e dos impactos provocados na realidade, especialmente quanto ao papel do professor no processo da mudança, quanto à decorrente padronização ou não do ensino, quanto às resistências culturais encontradas e quanto ao seu grau de atrelamento à tecnologia educacional. Traduzida em termos de dilemas ou contrapontos a questão ficará assim configurada:

Concepção do Papel da Escola e do Papel do Professor

- Educação como domesticação X Educação como emancipação
- Educação formal X Educação ambiental
- Padronização curricular X Flexibilização
- Planejamento X Não planejamento no ensino
- Utilização X Não utilização da tecnologia educacional
- Ensino como reprodução de modelos X Ensino como pesquisa
- Teoria X Prática no processo de inovação educacional
- Especialistas X Professores no processo de inovação educacional
- Capacitação docente X Aperfeiçoamento X Busca de autonomia
- Avaliação como medida do rendimento do aluno X Como iluminação do processo de ensino-aprendizagem X Como processo de ensino-aprendizagem

Concepção de Currículo em Ciências Físicas e Naturais

- Disciplinaridade curricular X Multidisciplinaridade X Interdisciplinaridade

- Ensino de Geociências no 1º Grau X de Geologia X de Ciências
- Ensino de Ciências no 1º Grau X Educação Ambiental
- Currículo padronizado X Currículo flexível
- Privilegiar a Ciência como produto X Privilegiar como processo

CONCEPÇÃO DE METODOLOGIA DO ENSINO

Será tratada como a intersecção do desaguadouro das concepções de Ciência, Ambiente e Educação, numa perspectiva mais operacional do que as três. Obedecerá a uma visualização sob dois ângulos idiossincráticos, no que se refere ao meu processo histórico: a Planetização; a Concepção da Relação Entre Conteúdo e Método de Ensino. No que se refere ao primeiro ângulo serão tratadas as características da idéia nos seus diferentes estágios de desenvolvimento. No que se refere ao segundo, obedecerá a uma subdivisão: Concepção de Conhecimento e de Conteúdo Escolar; Concepção de Aprendizagem e da Relação Professor-Aluno. Em termos de dilemas ou contrapontos didático-pedagógicos, estas duas últimas serão assim exploradas:

Concepção de Conhecimento e de Conteúdo Escolar

- Conhecimento como produto X Conhecimento como processo
- Conhecimento universal X Conhecimento do cotidiano
- Conhecimento formal X Conhecimento ambiental
- Conhecimento do produto X Conhecimento do processo da Ciência
- Saber erudito X Saber popular
- Relevância científica X Relevância social X Relevância cultural dos conteúdos

Concepção de Aprendizagem e de Relação Professor-Aluno

- Teoria X Prática no processo de aprendizagem
- Conteúdos transmitidos X Redescobertos X Descobertos
- Lógica da Ciência X Lógica do aluno
- Individualização X Sociabilização do aluno no processo de ensino-aprendizagem
- Diretividade X Não diretividade no ensino
- Processo de ensino-aprendizagem centrado no professor X Centrado no material didático X Centrado no aluno
- Livro didático X Laboratório didático X estudo do meio

**Uma Sistemática Geral
Para a Organização da Trajetória.**

A trajetória pessoal/profissional objeto deste estudo foi dividida em **FASES**, cronologicamente seqüenciadas, de acordo com quatro critérios principais de reconhecimento: as instituições centralizadoras da ação/reflexão; os projetos centralizadores da ação/reflexão; a filosofia e/ou metodologia imprimida ao processo; principais linhas de atuação identificadas. Embora um pré-

reconhecimento tenha revelado uma apreciável articulação e simultaneidade na manifestação dos quatro fatores mencionados, não se adotou como norma a ocorrência de todos eles para a delimitação das FASES. Com essa sistemática, foram reconhecidas **seis FASES**.

Outro aspecto a considerar nessa divisão é que, geralmente, na passagem de uma FASE para outra, certos critérios não chegaram a se manifestar ou, se o fizeram, foi de forma pouco incisiva, justificando a subdivisão da mesma em **Períodos**, sendo o primeiro deles caracterizado sistematicamente como de **transição**. Destoam desse padrão apenas as duas primeiras FASES, cujas respectivas passagens para as seguintes se mostraram relativamente abruptas: a FASE 1, caracterizada por todo o transcorrer do meu processo de escolarização que antecedeu à profissionalização; a FASE 2, correspondente ao início de minha profissionalização, mas ainda convivendo com o estágio final da escolarização (6). Num outro sentido, destoa também a FASE 6 que apresentou três Períodos, ao contrário das FASES 3, 4 e 5, onde foram reconhecidos apenas dois.

A reconstituição dos eventos e idéias relativas às diferentes FASES foi algo semelhante à montagem de um quebra-cabeças, cujo modelo básico estava contido no meu Curriculum Vitae, mas cujas peças estavam espalhadas em documentos de natureza variada tais como anteprojetos, planos de curso, roteiros de aula, audio-visuais, livros e artigos publicados, textos inéditos, esquemas e transcrições de palestras, rascunhos remanescentes arduamente perseguidos, todos eles de minha autoria ou co-autoria. As pistas para a reunião apropriada das peças foram colhidas em minha própria memória ou em reminiscências deliberadas com companheiros de jornada, que permitiram não só o alinhamento dos eventos e idéias, mas também o preenchimento de lacunas internas e externas aos mesmos.

Os documentos pessoais utilizados na reconstituição das diversas FASES serão, geralmente, mencionados em **Notas Complementares**, incluídas no final do trabalho. Dentre esses, alguns, considerados os mais importantes em cada FASE, serão reproduzidos, integral ou parcialmente, em **Anexos** especiais, localizados logo após as Notas. Tais documentos foram preliminarmente submetidos a estudo mais detalhado e sistemático, desenvolvido segundo modelo similar à estrutura de análise adotada em cada FASE como um todo, conforme modelo apresentado no tópico anterior. A documentação pessoal, mais outras fontes de informações necessárias à reconstituição histórica, também será listada ao final do trabalho separada pelas respectivas FASES.

A busca de significado das práticas e idéias desenvolvidas em cada FASE exigiu que se recorresse a material diversificado, de outra ordem. Foram consultados artigos, livros e teses supostamente importantes para a elucidação do verdadeiro teor do material específico examinado. Tratavam eles, principalmente, de questões relativas a tendências pedagógicas contemporâneas (2ª metade do século atual), de aspectos epistemológicos e sociológicos da Ciência; de aspectos psicológicos e sociológicos da educação; da questão ambiental em seus múltiplos determinantes; de modelos, problemas e práticas curriculares e metodológicas relativos ao ensino de Ciências e à educação ambiental. Foi também necessário recorrer a textos que auxiliassem a análise crítica e interpretativa da trajetória. Neste último caso, não houve preocupação de consulta exaustiva e sistemática à literatura pertinente, dada a multiplicidade temática abrangida pela trajetória, bem como o amplo intervalo de tempo envolvido. Tal possibilidade, caso houvesse sido levada à prática,

provavelmente teria adulterado os objetivos visados e a metodologia de pesquisa adotada. Toda essa literatura foi reunida na **Bibliografia Geral**.

Finalmente, cabe esclarecer a estrutura básica de apresentação de cada uma das seis FASES: Introdução, Contextualização da FASE, Descrição das Principais Linhas de Atuação, Análise Interpretativa dos Fios da Meada da Trajetória e Síntese Avaliativa da FASE. Nas duas FASES iniciais, será invertida a seqüência no que se refere à Contextualização e à Descrição e na última FASE será adotada uma fragmentação envolvendo parte da Análise e a Síntese, que foram deslocadas para as **Conclusões do Estudo**. Maiores detalhes a respeito das características de cada uma dessas Partes em que foram subdivididas as FASES, estão descritos a seguir, devendo-se ressaltar que os títulos que receberão não são os que se seguem e variarão conforme a FASE.

INTRODUÇÃO À FASE

Será uma antevisão da FASE, onde se destacarão as principais diferenças entre os Períodos (quando se justificar a subdivisão), as principais movimentações em termos institucionais, mudanças de projetos centralizadores da ação/reflexão e algumas indicações a respeito dos níveis de escolaridade privilegiados na ação, dos tipos de ação enfatizada, dos principais temas tratados e das inovações educacionais mais significativas vivenciadas, concebidas ou postas em prática. Culminará com o reconhecimento das principais **linhas de atuação** da FASE.

CONTEXTUALIZANDO A FASE

Reunirá algumas informações acerca de fatos político-econômico-culturais e ambientais marcantes, a nível internacional e nacional, que permitam traçar um cenário geral da época em que se desenrolaram nossas atividades profissionais e produzimos determinadas idéias e projetos. Este cenário será enriquecido com elementos que permitam identificar a política educacional vigente e as tendências pedagógicas predominantes teórica e praticamente em nosso País, assim como com os rumos trilhados mais especificamente pelo ensino de Ciências e pela educação ambiental. No conjunto, será um contexto apenas esboçado, com a estrita finalidade de situar historicamente, numa escala mais ampla, o estágio da trajetória alcançado durante a FASE e fornecer indiretamente indicações acerca do seu grau de universalidade.

DESCRIÇÃO DAS LINHAS DE ATUAÇÃO

Cada linha de atuação principal identificada na FASE será, de forma individualizada ou não, descrita de maneira mais minuciosa. Nesta descrição estarão incluídos o desenrolar e as características das atividades e/ou projetos envolvidos mais importantes, as articulações entre os mesmos, bem como seus produtos materiais ou idealizados. As informações a respeito desses aspectos aparecerão no próprio texto, ou serão remetidas a Notas Complementares, ou, quando forem consideradas relevantes, muito extensas e inéditas, serão transcritas em ANEXOS específicos.

ANÁLISE DOS FIOS DA MEADA DURANTE A FASE

A partir dos elementos colhidos em determinadas linhas de atuação ou, se for o caso, no conjunto delas, submeter-se-á cada Fio da Meada a uma análise crítica-comparativa, tendo como

referência os dilemas correspondentes, procurando-se detectar o estágio alcançado em seus equacionamentos e estabelecendo-se paralelos com a FASE anterior. Toda mudança conceitual significativa, de uma FASE para outra, será considerada um **salto qualitativo** e se, eventualmente, nele se identificar traços de originalidade, será configurado como um suposto **marco teórico** da trajetória. Vale recordar que os Fios da Meada correspondem às categorias de análise adotadas, ou seja, às Concepções de Ciência, Ambiente, Educação e metodologia do Ensino.

SÍNTESE AVALIATIVA DA FASE

Incluirá um breve retrospecto das principais características da FASE. Em seguida se procederá a uma avaliação de suas continuidades, inflexões e rupturas em relação À FASE anterior, no âmbito das quatro concepções tomadas como Fios da Mmeada, com especial ênfase na concepção de metodologia do ensino e tendo-se como principal referencial os saltos qualitativos e marcos teóricos alcançados. Merecerá também evidência sistemática a idéia de planetização, em virtude de seu caráter de elo conceitual unificador da trajetória. Concluir-se-á, apontando lacunas e indefinições conceituais, bem como possíveis perspectivas para a continuidade da trajetória na FASE seguinte.

<p>Um Padrão Que Não é Patrão.</p>

Finalmente, nestas considerações metodológicas prévias, é importante ressaltar que tanto a estrutura de análise utilizada, quanto a forma de apresentação das FASES, não serão rigidamente obedecidas, nem aleatoriamente desobedecidas. Tratam-se, na verdade, respectivamente, de indicações de ênfases temáticas e de aproximações formais, mas nunca de camisas de força que determinem inclusões ou exclusões arbitrárias na forma e no conteúdo. Sempre que as circunstâncias claramente exigirem , proceder-se-á a inversão na seqüência de apresentação de algumas Partes das FASES, omitir-se-á algum aspecto descritivo previsto, deixar-se-á de discutir explicitamente um ou outro dilema incluído na lista de dimensões das categorias de análise. Além disso, como essa matriz teórica utilizada na recuperação histórica não é internamente estanque, as análises das respectivas categorias (ou Fios da Meada) não aparecerão necessariamente compartimentalizadas. No entanto, os sub-títulos correspondentes, apesar de pouco convencionais, geralmente fornecerão indicações elucidativas do tema que está sendo priorizado em cada um deles.

Ademais, não é supérfluo ressaltar que a estrutura metodológica adotada teve um delineamento geral prévio, mas sofreu diversas e significativas modificações, à medida em que era aplicada à reconstituição das FASES, num processo mútuo de construção entre pesquisador, objeto de estudo e objeto de investigação. Caminho e caminhante se construíram duas vezes: na jornada real e na jornada de reconstituição.

Capítulo 4

A ESCOLA NA CONTRAMÃO DA VIDA
(FASE 1: 1949 a 1964)



Parte B

EM BUSCA DA PLANETIZAÇÃO

INTRODUÇÃO

Meu Tempo de Só Estudante .
--

Nasci durante a II Guerra Mundial, em 1942, mas, por motivos óbvios, só fui tomar consciência de sua ocorrência muito tempo depois. Minha primeira guerra, esta pessoal, iria começar a travar em 1949, quando iniciei minha escolaridade, indo terminar somente três décadas e meia depois, quando cursei minhas últimas disciplinas de pós-graduação. Nesse permeio, mudei parcialmente de lado, vivendo as duas faces do conflito, ao profissionalizar-me em educação.

De 1949 a 1964, salvo trabalhos esporádicos, fui substancialmente estudante, bastante convicto desta condição. Esta FASE 1 da trajetória não abrange, pois, meu exercício profissional, mas apenas parte significativa do meu processo de escolarização. Dividi-a em quatro Períodos: o primeiro, de 1949 a 1952, abrangendo a escola primária; o segundo, de 1953 a 1957, abrangendo o curso de admissão e a escola ginasial; o terceiro, de 1958 a 1960, abrangendo o curso colegial-científico; finalmente, o quarto, de 1961 a 1964, abrangendo o curso pré-vestibular e os primeiros anos do curso universitário em Geologia. A cada Período, mudei de escola, e a primeira instituição pública que freqüentei foi a universidade (USP), onde alguns anos depois acabaria me diplomando em Geologia. Durante esse tempo, com exceção de um tropeço nas primeiras tentativas do vestibular, nenhuma reprovação, o que evidencia um aparente sucesso em minha trajetória estudantil.

Devido às características peculiares desta FASE, tive de fazer um esforço, nem sempre muito bem sucedido, para tratá-la segundo a estrutura organizacional das demais FASES. Além disso, as concepções de Ciência, Ambiente, Educação e Metodologia de Ensino, tomadas como categorias básicas de análise (ou Fios da Meada da trajetória) em toda a pesquisa, nesta FASE representam principalmente o teor de minhas experiências vividas como estudante e, apenas tangencialmente, a inferência das minhas concepções a respeito no período considerado. Em consequência de tudo isso, a quase totalidade dos dilemas subjacentes aos Fios da Meada, que nortearam todas as FASES posteriores, aqui ainda não haviam se manifestado.

PELAS VEREDAS DE MINHA ESCOLARIZAÇÃO

A Escola Primária :

*Nada , Nada Que Despertasse
o Gosto Pelo Estudo .*

As lembranças difusas da época ainda provocam um certo amargor. Os meus primeiros contatos pessoais com a educação escolar foram pouco animadores, assim como o devem ter sido para maioria dos estudantes na década de 50.

*Desde o primeiro dia a escola perdera o encanto para mim.
Nada, nada havia lá que despertasse o interesse ou me tocasse o coração.
Ao contrário: como que tudo fora feito para me meter medo. (7)*

Mas, pelo menos meu primeiro dia como estudante foi cheio de encanto e esperança. Um singelo fato então ocorrido é um perfeito testemunho de minha crença ingênua e otimista na instituição escolar. Entrei na escola com o ano letivo em pleno andamento, no início do 2º semestre; passara os primeiros meses do ano, em profunda ansiedade, sendo alfabetizado por minha mãe, enquanto aguardava completar a idade regulamentar que me permitiria freqüentar as aulas tão sonhadas. Portanto, ao chegar, encontrei a classe já entrosada, tudo funcionando com desembaraço. Logo de cara, a chamada, que nem sabia que existia. Ao mencionar de cada nome, ouvia os escolhidos responderem, com voz firme e orgulhosa, **presente**. Raramente, do fundo da classe, vinha um desmilinguido **ausente**, que eu ignorava o significado. Crescia minha expectativa. Seria ou não selecionado pela professora? Fui ficando nervoso e indeciso, à medida que aguardava minha suposta vez. Afinal, pedir um presente logo no primeiro dia talvez fosse muito descaramento. Quase todos pediam, mas achei que deveria aguardar um pouco mais. À menção do meu nome, titubiei, mas tasquei um firme e garboso *ausente*, que provocou a mais gostosa e espontânea gargalhada coletiva de todo o meu curso primário.

Todos se sentavam em carteiras duplas, menino com menino, menina com menina. No primeiro dia, havia me sentado sozinho, numa das carteiras vazias. No segundo, a professora percebendo minha timidez e ainda embalada pela minha gafe inicial, que talvez julgasse ser uma *gracinha* proposital, resolveu *dar o troco*, colocando-me desnecessariamente sentado em parceria com uma aluna que havia faltado no dia anterior. Constrangi-me profundamente, mas não me rebelei. Não me lembro ao certo o motivo, mas no ano seguinte, mudei de escola.

*Escola realmente não podia ser aquilo.
Escola não podia ser aquela coisa enfadonha, feia, triste, que metia medo às crianças.
Não podia ter aquele aspecto de prisão, aquele rigor de cadeia.
Escola devia ser um lugar agradável, cheio de atrativos, de encantos, de beleza, de alegria, de tudo que recreasse e satisfizesse o espírito. (8)*

As imagens remanescentes e fugidias da época, retratam temor e angústia, geradas pelas provas sempre traiçoeiras, pela rispidez corriqueira de muitas professoras, pela presença sorrateira e punitiva dos vigias e diretores.

A sala feia, o ar de tristeza, o ar de prisão, a cara feroz do professor, os castigos pelas menores faltas e pelos menores descuidos, tinham-me deixado um grande desgosto na alma. (9)

Outra sensação ainda presente na lembrança era o permanente tédio reinante durante as aulas, com seus conteúdos desinteressantes, difundidos através de monótonos ditados, cópias intermináveis e exercícios repetitivos.

E a verdade é que, na escola, nada mudava para apagar aquela impressão.

O quadro era sempre o mesmo quadro triste.

Entrávamos às oito da manhã. O professor quase sempre já lá estava, na grande mesa, junto à parede, de cara amarrada, como se ali estivesse para receber criminosos.

Quem chegava ia tomar-lhe a bênção e vinha sentar-se no seu lugar. Um silêncio de afligir. Era hora do exercício da escrita e ninguém podia falar. Durante trinta minutos, só se ouvia o leve rumor das penas riscando o papel. (10)

Participam do mesmo cenário, rápidos vislumbres das filas de alunos para entrar e sair da classe, da vistoria diária dos uniformes e materiais escolares, da euforia pelos efêmeros minutos do recreio e de algumas aulas de educação física, além da sofreguidão incontida diante da aproximação dos fins de semana e das férias.

Para os antigos habitantes das últimas carteiras da sala de aula, o melhor do colégio sempre foi a hora da saída... Depois, o melhor era o recreio. Pior que a hora da entrada no colégio, só mesmo a da entrada na sala de aula. (11)

Finalmente, talvez as recordações mais fortes. Pontilham na memória os frequentes desligamentos mentais que me acometiam, enquanto a aula se desenrolava em seu ritmo implacável, conturbados pelos sobressaltos diante da possibilidade de ser flagrado naqueles devaneios solitários.

Olhos sonhadores, perdidos, divagando sobre as férias terminadas ou por começar, no presente de aniversário ou na visita aos tios de outra cidade a ser feita no fim de semana. A mente flutuava pensando em mil coisas, às vezes enlevada por uma frase dita pela mestra, uma gravura, um gesto que detonava uma aventura fantástica na mente, até que um berro histérico me trazia de volta à penumbra da sala e à realidade dos olhos ferozes e inquisidores da professora perguntando em que besteira estávamos pensando em lugar de prestar atenção na aula. (12)

Simultaneamente, crescia a cada instante a expectativa pela aproximação do grande momento, quando o sino soaria nos corredores, indicando o final da aula, e nos seria permitido pular do trem-fantasma e mergulhar em nosso mundo real, apesar de levarmos na bagagem as indefectíveis lições de casa e seus misteriosos desígnios.

Quando é que esta aula termina? Não pode durar eternamente. Se ao menos tivesse um relógio na parede. Por que não há um relógio? Por que a professora sabe quanto tempo falta e nos deixa no desespero, sem esperanças?

.....
A campainha finalmente.

Agora vocês entendem por que a escola, ainda que com um certo embaraço, exige que deixemos a sala aos pares, as mãos cruzadas no peito. Porque nos levantamos todos - uma multidão, um enxame, um turbilhão, - e nos precipitamos em direção da porta.

.....
E mpurramo-nos uns aos outros, apressados, para não perder nem um minuto, nem sequer um segundo. Para cada um é o salve-se quem puder, e temos muito caminho pela frente, muitos obstáculos. A porta estreita, o corredor apertado, a escada, o saguão. E é preciso ser o primeiro a chegar no pátio. (13)

Um aspecto curioso e digno de realce desse período correspondente à minha escola primária é que, apesar de tamanha desdita, não me recordo de qualquer grande trauma haver atormentado minhas experiências escolares: sequer uma suspensão, reprovação, conflito direto ou perseguição por parte de alguma professora. Por isso é difícil imaginar por que o meu sucesso escolar e as naturais

oportunidades de sociabilização oferecidas pela escola não tenham provocado algumas lembranças agradáveis. Teriam sido varridas da minha memória? Por quê?

Apenas em momentos breves, como os das matérias interessantes, ou das aulas de professores excepcionalmente inteligentes e criativos, o que se fazia (se faz ainda?) no interior da sala de aula conspirava contra o desejo coletivo de crianças e adolescentes que, obrigados a suportá-la horas sem conia, por dias sem limite, durante anos sem fim, respondiam produtiva e organizadamente incorporando ao seu espaço o limite da possibilidade do prazer. (14)

A única explicação plausível que me ocorre é que a somatória dos micro-traumas de um cotidiano adverso, fastidioso, opressor e sem significado perceptível, passiva e silenciosamente assimilados, tenham deixado uma herança de lembranças tão amargas, a ponto de sufocar os aspectos positivos e prazerosos de minha experiência escolar inicial.

A *jaula de aulas*, numa feliz caracterização de R. MORAIS (15), não conseguira me proporcionar, naqueles anos iniciais, *nada, nada que despertasse o gosto pelo estudo. (16)*

<p>O Ginásial: Fábrica de Mentes Insanas em Corpos Sadios.</p>

Falar palavrões, arrotar ruidosamente, brigar, trocar figurinhas, jogar bola, ver revistas de sacanagem, fumar (cigarros naquela época), fazer turminha e arruaças a caminho da escola. Tudo isto para contrabalançar o comportamento comedido, monástico e polido dentro da escola e das salas de aulas. (17)

As recordações da época ginásial são mais nítidas e articuladas. Embora as experiências educacionais proporcionadas pela nova escola que passei a frequentar não tenham mudado substancialmente em relação aos tempos do primário, entre os alunos processou-se uma diferença significativa. Ela se consubstanciava numa espécie de guerrilha de resistência ao processo escolar: dispersão, desinteresse e indisciplina quase permanentes; burlas aos trabalhos solicitados e colas nas provas; transfiguração da imagem dos professores em caricaturas mentais, onde despejávamos nossa amargura e resgatávamos nossa amordaçada fantasia criativa; obsessão permanente por armações contra os mestres e mesmo contra os colegas mais dóceis ou que se mostravam inexplicavelmente interessados nas aulas; atendimento mecânico e indiferente a quase todas as solicitações didáticas. Desinteresse, rejeição, menosprezo e rebeldia eram as armas da nossa vingança surda e inconsciente à agressão praticada pela rotina escolar e ao desperdício diário de várias horas preciosas de nossas vidas.

A missão dos alunos de trás não era fácil. Transgredir com sabedoria as regras de comportamento estabelecidas pelos regimentos dos colégios para as salas de aulas e cuidadosamente protegidas pela trindade maldita: diretores, professores, inspetores. (18)

.....
Mal sentados, enquanto os das filas da frente abriam livros e cadernos, os das de trás começavam a praticar artimanhas do prazer, combinadas desde antes, no intervalo, ou resolvido ali mesmo, ad hoc. Não sei bem como classificá-las, mas poderia tentar: a) bagunça pura e simples; b) conversa fiada; c) jogos e diversões; d) transgressões intelectuais.

.....
Bagunça pura e simples era o mais arriscado, porque o mais visível e, portanto, passível de punição.

.....
A categoria conversa fiada era o mais usual e medíocre. Falávamos, todo o tempo, de tudo o que não fosse sério.

.....

Nos jogos e divertimentos é onde havia mais inventiva. Era mais ali do que em qualquer outra situação que trazíamos para a sala de aulas a continuidade do recreio.

.....
As transgressões intelectuais aumentavam à medida em que íamos ficando mais velhos e mais sérios.(19)

.....
Entre vítimas ou algozes, também os professores eram classificados pelo corpo de militantes da turma de trás. O mesmo ocorria com os funestos inspetores, quando eles ainda existiam em algum colégio, triste espécie em extinção. Valia também para diretores e outros funcionários diretos da hierarquia escolar.
 (20)

Não totalmente identificado com qualquer das turmas (da frente, do meio ou de trás), mas partilhando das expectativas e sobressaltos de todas elas, conforme o momento, minha mente foi registrando lampejos aleatórios de diversas matérias e professores, os quais persistem até hoje.

Não houve turma ou colégio por onde eu tenha passado que não congregasse professores de praticamente todas as categorias, cujas diferentes mas previsíveis formas de interação com os diversos tipos de aluno, tornavam o rito das aulas uma coleção repetida de situações pouco variantes. Tal como eles próprios, suas aulas eram também, desde as primeiras semanas de estudo, classificadas e exercidas pelo corpo de alunos. Havia as aulas chatas e severas; as livres e interessantes; as intoleráveis e as de franca bagunça. É evidente que a composição dos termos dependia de mais fatores do que a pura e simples personalidade do professor ou da qualidade afetiva de suas relações com o corpo de alunos, Assim, por exemplo, era muito mais difícil uma aula de História Geral ser mais chata do que uma de Matemática. A pior combinação sempre foi: um mau professor + severo nas aulas e terrível nas provas + de Matemática. A melhor combinação sempre foi: um professor tolerante, amigão, bom de prova + bom professor + de História ou Geografia. (21)

Das aulas de Ciências, por exemplo, as lembranças são poucas mas bem delineadas, entre as quais é possível destacar algumas: o progressivo temor pelo corpo humano, lastreado na impessoalidade descritiva das lições e no sinistro esqueleto enjaulado (também ele!) numa redoma de vidro e esquecido pelo professor no canto da sala; a estranha e subjetiva associação entre fotossíntese e bandeira nacional, que me acompanhou pelo resto da vida; a incorporação de uma noção de gravidade totalmente abstrata, semelhante a uma força telúrica atuante em um mundo totalmente estranho ao nosso cotidiano; as reações químicas configuradas como inexplicável invasão da mágica circense no austero universo da sala de aula; a esdrúxula vinculação entre intemperismo e vida desregrada, misturada aos contos de Machado de Assis e seus personagens; a assimilação das coleções de rochas como a versão metafísica das triviais coleções dos albuns de figurinhas.

As recordações de outras disciplinas não se afiguram mais lisonjeiras. Da Geografia, as lembranças mais marcantes remetem às estórias que o mestre contava de sua própria família e à melodiosa rima proporcionada pelos afluentes da margem direita (ou será esquerda?) do Rio Amazonas: Içá, Japurá, Negro e Jamundá.

A Matemática sobreviveu em minha memória através da figura lacônica e enigmática do respeitável senhor de bigodes e sobrancelhas espessas, que ministrava as aulas sem um único sorriso e palavras supérfluas, e do meu terrível esforço para entender as *réguas* de três e as *éguas* de 1º e 2º graus.

Do Canto Orfeônico, lembro-me do indecifrável enigma do *virundum* Ipiranga, da misteriosa Canção do Boto entoada mecanicamente pela maioria da classe e da sempre repetida lição de moral do mestre, que fulminava profeticamente: *o cigarro é um canudinho , que tem numa ponta um foguinho e na outra um bobinho.*

Do Desenho, sobreviveu a imagem patética do professor decadente, com palavras, idéias e traços enrolados pela bebida rotineira, alucinado em meio à selvagem bagunça, cruel e

sistematicamente desencadeada pela classe, da qual até os mais bem comportados arriscavam a participar, a despeito do remorso remanescente.

Do Francês e do Latim, ministradas pelo mesmo mestre e também diretor da escola, é nítida ainda sua figura bondosa, com uma ridícula e pastosa cabeleira postiça que todos ansiavam escorregasse pela testa. Misturava conhecimento e lições de moral, através das fábulas de Esopo e La Fontaine e dos sermões que nos aplicava, tentando controlar a indisciplina, concluindo freqüentemente sua fala com o indefectível *mens sana in corpore sano*.

As reminiscências mais agradáveis do período estão associadas à matéria de História, cuja postura fanfarrona do professor e o caráter fantasioso que conferia aos eventos nos encantavam; às aulas de Inglês, onde se desenrolava um interminável e nunca comprovado romance entre a jovem e bela professora e o colega mais velho da classe; e, particularmente, às aulas de Português.

Às aulas de Português, onde despontava o esforço solitário do velho mestre de faces rubras e careca reluzente, quero conferir um destaque muito especial. Tratava-se de um ex-padre, cujas penitências se prolongaram pela vida leiga através da figura de uma esposa megera, enlouquecida pelo ciúme gratuito, que o esperava todos os dias à saída da escola para desencadear ruidosas discussões, presenciadas por uma platéia de alunos, entre atônita, ávida de escândalo e plena de comiseração. Mas a tragédia cotidiana não o impedia de empenhar-se incansavelmente em nos fazer apreciar a literatura e praticar redação, numa forma agradável, participativa e não repressiva, despertando talentos ocultos ou adormecidos. O clima de leitura que reinava em minha família, assim como as minhas próprias incursões literárias pelo conto e pela poesia, encontraram nessas aulas o aconchego e orientação necessários, deflagrando um período de intensa produção, obrigatória ou espontânea, denunciado pelos escritos gravados nas últimas páginas dos cadernos das demais disciplinas.

Nessa esteira de entusiasmo, despertado pelas aulas de Português, associamo-nos, meia dúzia de lunáticos, e produzimos um jornal escolar independente que (pasmem!) alcançou vários números e algum sucesso, sobrevivendo, em outras mãos, até a nossa saída da escola, após a conclusão do ginásio. Talvez inconformados com a ruptura que se prenunciava, eu e um colega de classe e de redação do jornal, O ATENEU, amigo de todas as horas, iniciamos em parceria, nas férias subseqüentes à conclusão do ginásio, a elaboração de um romance policial que, pertinazmente fomos concluir um ano após. Pela primeira vez, ao que me recordo, a escola conseguia penetrar em minha vida de forma significativa, agradável e duradoura.

Porém, antes de concluir as reminiscências dos tempos ginásiais, não me permito esquecer a excitação provocada pelas aulas de sábado, onde os professores, quase todos, humanizavam-se, mostrando-se mais descontraídos, brincalhões, contadores de *causos* e permitindo-se à ousadia de se apresentarem sem o indefectível avental branco e, às vezes, até sem a gravata, os homens, e sem o sapato de salto alto, as mulheres.

Refletindo hoje sobre o significado das aulas de História e Português que, em contraste com as demais, proporcionaram-nos momentos felizes e produtivos, percebo que representavam o aceno tímido e assistemático para uma nova e promissora concepção de ensino. Entretanto, a despeito da inequívoca satisfação e interesse que despertavam, elas eram, paradoxalmente, fontes de angústia inexplicável. Na verdade, estranhávamos a presença de emoções agradáveis no processo escolar, bem como a excitação produtiva e criativa gerada em nossas mentes. A contradição não conscientizada

provocava uma espécie de complexo de culpa pelos momentos prazerosos que desfrutávamos. Acometia-nos, também, invulgar perplexidade, que somente anos depois fui capaz de verbalizar. Como era possível a um professor não precisar se valer das rígidas normas disciplinares para tocar suas aulas? Como podia ele dialogar quase de igual para igual com os alunos? Como era possível não seguir programas rígidos e pré-estabelecidos para a matéria? Como podia despertar interesse quase geral e não coercitivo pelas aulas? Como podia tratar de coisas triviais da vida em plena sala de aula e em meio aos austeros conteúdos dos compêndios? Como explicar o extravagante fato do professor recuar de sua verbosidade e onipresença didática e abrir espaço para o pensamento e a voz autônoma do estudante? E, pasmem, como era possível avaliar sem provas?

No extremo oposto, havia uma categoria de professores tolerantes, seja porque eram, naquele tempo, emissários pioneiros de teorias e atitudes de atividades e participação, seja porque simplesmente não estavam nem aí quanto a questões de disciplina. Reservavam-se aos alunos diligentes das carteiras da frente e deixavam o pau quebrar do meio da sala para trás. Puniam moderadamente alguns desvios insuportáveis, mas em maioria eram hábeis em estabelecer uma relativa cumplicidade com os bagunceiros. No limite deste extremo, havia até mesmo professores que, também, moderadamente, incentivavam certas pequenas indisciplinas, individuais ou coletivas. Pedagogicamente dividiam, então, com a própria turma de trás, o ritual da transgressão. (22)

E eu penso que, em boa medida, todo o esforço, às vezes inteligente, outras desesperado, das pedagogias modernas, não quer mais do que aprender, com a sabedoria dos transgressores, os princípios e estratégias de relações entre as pessoas que tornem o domínio da norma escolar pelo menos suportável. (23)

Sem dúvida, eram todas iniciativas pedagógicas até certo ponto rudimentares, se comparadas com as correspondentes atuais, mas, ainda assim, foram capazes de causar todo aquele terremoto em nossas atônitas cabecinhas.

Entre as crianças, organiza-se boa parte das condições de interpretação do discurso do professor. Assim, elas se mostram invulneráveis diante de temas alheios e tornam-se distraídas diante de discursos incompreensíveis. Animam-se e participam quando estão diante de tarefas e explicações que adquirem coerência ou sentido na trajetória do seu processo de construção do conhecimento, muito autônomo e social. (24)

**O Colegial:
Na Sala de Aula Alternativa,
Salva-se a Escola.**

As impressões positivas e negativas do Curso Colegial, que se seguiu, apesar da mudança de escola, pouco diferiram do que já foi relatado. Apenas a maior maturidade, altivez e irreverência da adolescência propiciaram uma vida paralela, no âmbito da própria escola, que permitia nos esquivarmos das vicissitudes pedagógicas com menor sofrimento. Competições esportivas, bailes pró-formatura, piqueniques, além de aulas cabuladas em favor de longos e instigantes papos, regados a goles de leite com groselha (embora os mais velhos já arriscassem um aperitivo *rabo-de-galo*), representavam definitivamente a vida subvertendo a pasmaceira da escola.

Didaticamente, mais uma vez, feliz coincidência, o único grito audível de sobrevivência proveio da área de Português, onde a postura radical e rebelde da professora rompeu efetivamente com programas rígidos e técnicas expositivas, integrando arte, vida cotidiana e conteúdo formal num

caldeirão fascinante e desafiador, que nos fez, pela primeira vez, seriamente desconfiar que a escola poderia ser algo muito melhor do que tudo o que nos havia proporcionado até então. E esta constatação, aparentemente elementar, sustentou inúmeras e apaixonadas polêmicas, dependurados nas desconfortáveis banquetas de nossa sala de aula alternativa, o inesquecível e acolhedor barzinho da esquina, onde aprendi mais do que em todas as aulas que fora obrigado a assistir, até então.

De imediato, essas e as anteriores experiências escolares deixavam uma herança profundamente reveladora: riscara de meu elenco de opções profissionais a carreira docente. Seria tudo, ou qualquer coisa, menos professor.

**A Universidade:
Configura-se a Burla
Final e Definitiva.**

Queremos deixar claro com isso que o curso, em si mesmo, não constitui um problema central, mas somente o quadro de referência sobre o qual o estudante projeta os seus anseios de participação. Representaria, assim, o modo possível e efetivo do estudante negar, dentro da especificidade da sua condição, a ordem social que o produz. (25)

Em virtude daquelas, dessas e de tantas outras razões não enunciadas, é que, ao despontar da década de 60, vim a depositar, provavelmente como inúmeros jovens da minha geração e classe social, todas as minhas esperanças na universidade: além do passaporte de luxo que forneceria para a integração econômica na vida adulta, seria o degrau para a autonomia e emancipação intelectuais, a libertação de tantos anos anteriores de tortura escolar. Essa esperança era, possivelmente, incentivada pela experiência de aluno em cursinho pré-vestibular onde, apesar do tradicionalismo inerente e radical, as aulas eram finalmente bem dadas e, embora de forma impessoal, éramos tratados como adultos. Nada, pois, permitia antever a emboscada que me esperava, logo após o sucesso no vestibular em Geologia, na Universidade de São Paulo.

Ao entrar na Faculdade, conta uma estudante de medicina, senti, como acho que todos sentem, uma certa decepção, porque a idéia que se faz da Faculdade é outra. No primeiro ano percebe-se que nada mais é que a continuação do que se estudava. A medicina mesmo parece que não existe. A anatomia de que eu gostava era na Faculdade um estudo morto e não vivo, como se diz. Além disso, decorativo. Só de vez em quando, a propósito de uma conferência ou narração de operação, percebia-se a ligação com a Medicina e o entusiasmo voltava.

No Curso de Arquitetura, por exemplo, afirma um aluno que os estudantes recebem a experiência profissional através de meios indiretos. Isso faz com que a Arquitetura perca, no curso, todos os fatores que caracterizam uma realidade.....Falta a tentativa de entrosar o aluno com a realidade social. A nossa Arquitetura é não autêntica, desligada da realidade social. (26)

O conteúdo imediato da crítica que o estudante faz do curso, denuncia o contraste existente entre as aspirações que alimenta, as expectativas que incorpora e as experiências da formação profissional que o curso, mesmo sem concretizar, aponta. A sensação que prevalece nas primeiras fases do curso é de burla: o estudante sente-se como que logrado por suas próprias aspirações. (27)

Infelizmente, em absoluta sintonia com a realidade da época, minha decepção com o curso universitário chegou logo nos primeiros meses, tanto com a *didática* das aulas, quanto com o conteúdo, abstrato, desconexo e alienado profissional, política e socialmente. Minha frustração foi tamanha que desenvolvi um novo *esporte favorito*: distraía-me durante as aulas analisando-as e imaginando o que faria, no lugar do professor, para torná-las mais atraentes, compreensíveis e produtivas. Apesar de

minha imaginação na época não ultrapassar as soluções convencionais, assim engatinhava, sem suspeitar, o futuro professor, outrora tão rejeitado em meus sonhos juvenis. Somente muitos anos mais tarde, quando fui cursar a disciplina de Didática, no Curso de Licenciatura, pude tomar consciência da importância e papel decisivos desempenhados por esse período de frustrações e exercícios didáticos mentais, nos rumos futuros da minha vida. Durante uma das aulas da referida disciplina, tendo sido a professora criticada por um aluno, em virtude da monotonia das aulas expositivas e do caráter excessivamente teórico do curso que ministrava, ao mesmo tempo que pregava métodos ativos e renovados no ensino, respondeu ela, singela ou cnicamente (nunca vim a desvendar), que *assim o fazia, para que aprendêssemos na prática a maneira como não se deveria ensinar.*

UM OLHAR SOBRE O CONTEXTO HISTÓRICO DA ÉPOCA

**A Conjuntura Sócio-Político-Cultural:
Entre a Realidade e a Escola,
Uma Muralha Indevassável.**

*Que aprendeu hoje na escola,
Querido filhinho meu?
Que aprendeu hoje na escola,
Querido filhinho meu?
Aprendi que Washington nunca mentiu
Aprendi que um soldado quase nunca morre
Aprendi que todo mundo é livre,
Foi isso que o mestre me ensinou,
E foi o que aprendi hoje na escola,
Foi o que na escola aprendi. (28)*

.....

Embora sejam diversos os prismas críticos relevantes a que possam ser submetidos os fatos relatados nos itens anteriores, e o farei efetivamente adiante, assusta-me perceber, hoje, recapitulando sumariamente o período em questão, a quantidade de eventos de importância inquestionável então ocorridos, mas olímpicamente ignorados pelos currículos escolares que percorri como estudante.

Guerras, invasões e outros tipos de conflitos entre nações foram deflagrados e/ou se encerraram (Coréia, Vietnã, Guatemala, Oriente Médio, etc.), alterando a configuração geopolítica do mundo. Mudanças sociais, políticas e econômicas se processaram (conflitos raciais nos E.U.A., declínio do stalinismo no Leste Europeu, criação da Alemanha Oriental e do Muro de Berlim, criação do Mercado Comum Europeu, Revolução Cubana, início da Guerra Fria, independência de colônias africanas, eleição e assassinato de J. F. Kennedy na Presidência dos E.U.A., rebeliões anti-soviéticas em países socialistas, etc.), abalando o equilíbrio interno ou externo das nações direta ou indiretamente envolvidas.

Paralelamente, desenvolveram-se significativos avanços científico-tecnológicos, que levaram a humanidade a ultrapassar diversas vezes as fronteiras do desconhecido (descobertas da vacina Sabin e dos tranqüilizantes, síntese completa da penicilina, início da medicina dos transplantes, progressos na quimioterapia do câncer e nos raios laser, descoberta da estrutura molecular do D.N.A., lançamento do 1º satélite artificial e das primeiras naves espaciais tripuladas, detecção do cinturão magnético de Van Allen, pesquisas submarinas a mais de 10 km de profundidade com descobertas fantásticas sobre o fundo do mar, tentativas de atingir o manto terrestre, expansão mundial dos testes atômicos, invenção da Tv em cores, entrada em funcionamento do sistema de comunicações intercontinentais por cabo telefônico e satélite, progressos nas ciências da computação, etc.), ajudando a mudar a face e a própria rota da civilização moderna.

No Brasil, especificamente, ocorreram os primeiros passos na transição pós-Estado Novo, a eleição e suicídio de Getúlio Vargas na Presidência do País, a criação da Petrobrás, a eleição de Juscelino Kubitschek e a implantação de sua política desenvolvimentista, a construção de Brasília e mudança de capital do País, o quarto centenário da cidade de São Paulo, as Brigadas de Julião no Nordeste, a renúncia de Jânio Quadros, a deposição de seu Vice João Goulart e o golpe militar de 64,

o lançamento do Programa Nacional de Alfabetização do MEC segundo o *Método de Paulo Freire*, a realização de importantíssimos acordos econômicos e culturais com os E.U.A., a ingerência crescente do Fundo Monetário Internacional (F.M.I.) em nossa política econômica, além de inúmeros outros fatos de vital importância que mudaram substancialmente a face do País.

Não é por erro pedagógico, mas, bem ao contrário, por coerência pedagógica, que a escola tradicional volta as costas para a vida, despreza as necessidades imediatas e a experiência da criança, organiza-se em meio artificial, substitui o conhecimento da realidade pelo das regras, e propõe à criança temas de exercícios sem relação com sua vida cotidiana. A escola tradicional não esquece a vida: ela a recalca.(29)

Não me recordo de que qualquer um, apenas um dos eventos mencionados à guisa de exemplos, tenha sido incluído em sequer uma das milhares de aulas e centenas de trabalhos escolares que vivenciei nesse intervalo de 1949 a 1964.

<p>O Panorama Educacional: Alguns Referenciais Para Minhas Experiências como Estudante.</p>
--

Desde a década de 20, com a atuação dos pioneiros do escolanovismo no Brasil e com a criação da Associação Brasileira de Educação (A.B.E.), em torno da qual os mesmos se reuniram, o chamado ensino tradicional começou a ter suas bases significativamente abaladas. Iniciava-se, assim, segundo SAVIANI(30), o processo de substituição da filosofia educacional humanista clássica pela humanista moderna. (31)

A criação do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP), no final da década de 30, aliada ao fortalecimento do liberalismo no País e aos debates educacionais que cercaram a elaboração da Constituição de 1934, deram impulso à nova linha de pensamento pedagógico, em detrimento do humanismo tradicional defendido pela ideologia católica. Entretanto, com o Estado Novo, ditatorialmente instalado no País, a partir de 1937, o movimento renovador perde espaço, privilegiando-se no plano oficial o ensino profissionalizante e a postura conservadora. Uma forte evidência dessa orientação é a Reforma Educacional Capanema, promulgada nesse período político, que, a par de ampla reorganização do sistema educacional em todos os seus níveis, prescreveu rigidamente currículos de caráter enciclopédico.

Porém, com o processo de redemocratização do País, a partir de 1945, o movimento educacional humanista moderno retoma seu vigor. Vargas, ao assumir a Presidência da Nação, em 1950, agora eleito pelo povo, procura radicalizar sua política nacionalista. Em 1952, com a posse de Anísio Teixeira na direção do INEP, o enfoque curricular difundido por esta instituição apóia-se essencialmente nas idéias educacionais progressivistas. O primeiro livro-texto sobre currículo elaborado no Brasil, por J. B. MOREIRA, publicado em 1955, inspirado nessas idéias, defende que *a educação deve favorecer o crescimento da criança e seu desenvolvimento natural e ajustar o comportamento individual ao ambiente social, sendo que a espontaneidade só pode ser limitada quando, do contrário, resultam prejuízos para o indivíduo e a sociedade em que vive.(32)*. Para esse autor, referendando as propostas dos pioneiros da escola nova, a organização dos currículos deve obedecer a três princípios: 1. *atendimento*

às possibilidades psicobiológicas da criança; 2. adequação aos interesses, problemas e atividades sociais do meio, 3. tratamento de materiais escolares como instrumentos de ação e não como fins em si mesmos. (33)

Após o suicídio de Vargas, em 1954, e o breve período em que o mandato foi completado por seu Vice, ascendeu à Presidência, eleito em 1956, Juscelino Kubitschek, baseado numa plataforma nacional-desenvolvimentista. Porém, na prática, foi um período de grande permissividade para o capital estrangeiro na economia brasileira e de acentuação da influência norte-americana em vários setores da vida nacional, processo esse já deflagrado em pleno Governo Vargas, através do Programa Ponto Quatro (assistência a países não desenvolvidos). A educação foi uma das áreas bastante atingidas pelos acordos internacionais e, especificamente no campo de currículos e programas, foi assinado o Programa de Assistência Brasileiro-Americana no Ensino Elementar (PABAAE), que se constituiu numa ponta de lança da introdução das idéias educacionais tecnicistas em nosso País, as quais viriam a determinar novos contornos ao antigo movimento de substituição do ensino tradicional.

Entretanto, conforme é possível depreender do estudo de A. F. MOREIRA sobre *currículos e programas no Brasil* (34), a despeito de SAVIANI (35) considerar que em meados da década de 60 deflagra-se a crise da concepção humanista moderna em nosso País, as verdadeiras condições para disseminação das idéias escolanovistas e tecnicistas na rede escolar brasileira só vieram a se instalar com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 4024/61). Com ela, buscou-se a integração dos três níveis de ensino, numa estrutura única, assim como a realização de um planejamento educacional sistemático a nível nacional. Também como decorrência da referida LDB, efetivou-se a reformulação dos Cursos de Pedagogia (Parecer 251/62), fazendo com que currículos e programas aparecessem pela primeira vez listados como disciplina, embora em caráter eletivo. Outro espaço institucional aberto pela LDB, para o desenvolvimento do campo do currículo, foram os cursos de formação de professores para o Ensino Normal, nos Institutos de Educação, onde passou a constituir matéria básica, desdobrada em diversas disciplinas. O conjunto de todas essas novas condições proporcionou, aos futuros professores, o contato sistemático tanto com a questão de currículos e programas, quanto com as soluções oferecidas pelas principais teorias pedagógicas em voga na época.

**A Questão Ambiental:
Poucos Atentavam
Para a Crise em Gestação.**

Até o início da década de 60, a questão ambiental ainda não havia se tornado uma preocupação eminente para a civilização moderna. No âmbito das Ciências Naturais, o tema ainda permanecia circunscrito aos estudos ecológicos senso estrito, especialmente sob o ângulo da ecologia vegetal (36); do ponto de vista sócio-econômico, a ênfase residia nos aspectos relativos aos recursos naturais disponíveis e ao problema do aumento da população mundial versus produção de alimentos (37); sob a ótica tecnológica, ainda se expunha orgulhosa e arrogantemente as conquistas e o domínio do homem sobre a natureza (38). Os sinais do grande problema que se avizinhava ainda eram mal

percebidos pela pesquisa científica e permaneciam desconhecidos na grande imprensa. A obra *Primavera Silenciosa*, de R.CARSON, editada nos E.U.A. em 1962, tratando a questão sob a perspectiva da devastação vegetal, dos agro-tóxicos, do desequilíbrio ecológico, é considerada um marco na literatura mundial. Foi o primeiro grande grito sobre a tragédia ambiental, que afligiria a humanidade daí por diante, especialmente a partir dos anos 70, quando as pesquisas acerca do tema se disseminariam e as primeiras Conferências Internacionais a respeito seriam organizadas, tornando mais nítidas as dimensões e a intensidade do problema, agravado pelo recrudescimento progressivo da ação humana no ambiente terrestre. (39)

Acompanhando o próprio movimento da sociedade mundial em relação à questão, a educação ambiental viria a representar uma espécie de novidade do final dos anos 60 e, principalmente, da década de 70, quando, a partir de recomendações de especialistas de várias partes do mundo, começaria a alcançar os currículos escolares. (40)

OS ANTECEDENTES DA PLANETIZAÇÃO

**Ciência e Ciências:
No Primeiro Retrato,
os Ecos da Modernidade.**

Por que aprender Ciências? Confesso que não sei ao certo as razões que me ocorriam, se é que alguma vez me fiz esta pergunta naquele período. O mais provável é que a aceitasse no currículo com a naturalidade das coisas que *são porque são* e a fatalidade diante do supostamente inevitável. Inconscientemente, devia admiti-la como única e legítima representante da Ciência na instituição escolar e, principalmente, uma necessidade indiscutível na medida em que fazia parte do vestibular e do currículo de várias profissões importantes de nível superior.

E o que pensava da Ciência, então? No plano consciente, quase certamente nada. Eram tempos de pouca ou nenhuma divulgação científica na imprensa e o único contato sistemático que me recorde de haver tido com a questão foi um livro juvenil, que ganhei em meu aniversário dos 12 anos, *Os Grandes Benfeitores da Humanidade* (41), e que foi lido com avidez. Tratava de aspectos da História da Ciência, destacando as grandes descobertas e, conforme o próprio título indicava, realçando os vultos heróicos dos cientistas que as realizaram. Assim, cresci com a íntima convicção de que cientista e Ciência eram a mesma coisa, pois jamais me defrontara com a visão institucional do processo científico. Conseqüentemente, mal conseguia fazer alguma relação entre a enxurrada de informações que sobre nós era despejada a cada aula, nas matérias científicas, e a instituição por detrás que as produzia sistematicamente. Certamente fora algum cientista que descobrira aqueles conhecimentos e isto era suficiente para neles depositar total respeito e confiança.

Até entrar na Universidade, em 1963, sequer realizara um único experimento científico e raras vezes entrara num laboratório didático. Isto a despeito do movimento de inovação no ensino de Ciências haver se instalado em nosso País desde o início da década de 50 (42), com suas diretrizes iniciais voltadas para *atualizar os conteúdos, dar aos alunos uma visão abrangente das várias Ciências e tornar o ensino experimental* (43). A única lembrança a respeito de atividades práticas advém de algumas aulas de Química, no meu Curso Colegial (denominado Científico!), em que o mestre, cansado de domar a inquietação e o desinteresse da classe, convidava-nos, entre misterioso e solene, para nos dirigirmos ao laboratório. Era um anfiteatro escuro e empoeirado, com um extenso balcão em frente à lousa e, na parede lateral, um armário com vidrarias e substâncias de estranho odor. Naquele recinto, às vezes empoleirados nas carteiras, às vezes encostados no balcão (dependendo do número de alunos presentes e do humor do mestre), mas sempre excitados pela novidade, observávamos o professor misturar substâncias coloridas que, uma vez juntas, alteravam de cor, borbulhavam, faziam fumaça, ou produziam odores geralmente desagradáveis. Sem nunca procurar saber nossa opinião ou nos dirigir qualquer pergunta, dirigia-se para a lousa, onde anotava, em enigmáticas fórmulas e equações químicas, os fenômenos que acabávamos de observar. Estas cenas representam o que de mais próximo conheci da Ciência e sua metodologia, até o 2º Grau.

A imagem da Ciência, que sorrateiramente se insinuou em minha mente no decorrer desses 16 anos de escolaridade considerados, pode ser descrita, de forma sucinta, como: a reunião de certezas historicamente acumuladas, que atingiram no presente o seu estágio definitivo, depois de superar algumas incertezas e dificuldades iniciais; atividade neutra, isenta de influências externas, sem vínculos diretos com a sociedade e descolada do senso comum; conjunto de conhecimentos capaz de revelar os segredos da natureza e permitir o seu controle, resolvendo a maioria dos problemas humanos e não contribuindo para a criação de outros; instituição restrita ao campo dos conhecimentos ditos exatos e naturais, sendo que tudo o mais está reduzido ao território das especulações e conjeturas. O modelo de ensino de Ciências incorporado automaticamente, por sua vez, não divergia fundamentalmente daquilo que me fora oferecido ao longo daqueles anos: veículo de difusão dos conhecimentos produzidos nos meios científicos, visando nossa formação cultural e preparação para os níveis subseqüentes de escolaridade.

O mito da Ciência salvadora e redentora da humanidade atravessava, assim, o seu apogeu, nos séculos XVIII e XIX, e alcançava impavidamente as nossas salas de aula, na segunda metade do século XX. O *cientificismo* (44) lograra, portanto, sobreviver mais que dois séculos, com todos os seus axiomas praticamente intatos (45). Para JAPIASSÚ (46), *o fundo do saber ou o solo epistemológico do qual emergiu, foi esse clima espiritual criado pelo advento da era da positividade em substituição, por oposição, à era da representação*. Todavia, nesse período, desde seu surgimento até meados do século XX, deixara tão somente de se inspirar nas concepções positivistas precursoras, de bases predominantemente psicológicas, enraizadas no empirismo inglês (47), para assentar-se em concepções mais modernas, de cunho lógico, a partir dos trabalhos do chamado Círculo de Viena (48). Com o positivismo lógico, atingiu-se o auge da dogmatização da Ciência, cujo autoritarismo, para JAPIASSÚ (49), conferiu-lhe um caráter de verdadeiro *terrorismo intelectual*. O movimento que B. S. SANTOS (50) caracterizou como *desdogmatização da Ciência*, já em pleno desenvolvimento nesse meu período de escolarização, sequer fora captado pelos sensores de nossos mestres.

Mas, a nossa sala de aula reservava uma surpresa ainda maior. Recusara-se, até mesmo, a atender o convite de Kepler e Galileu, feito há cerca de quatro séculos, para que *deixássemos gabinetes e bibliotecas e viéssemos contemplar o mundo real das coisas e fenômenos*, preferindo permanecer ao lado de Platão e os antigos gregos no culto do pensamento e na subestima às sensações humanas e às atividades manuais (51).

É possível se ter uma idéia mais autêntica do desenvolvimento pessoal dessas impressões, através de uma crônica publicada, ao final do período considerado, no Jornal do Centro Acadêmico dos Alunos de Geologia da USP (52). Nela é possível encontrar meu relato emocionado das sucessivas imagens que os cientistas foram adquirindo em minha mente. Na infância, havia correspondido ao mágico invisível, ao cérebro genial capaz de acomodar nosso mundo, por intermédio de maquinismos incompreensíveis, mas de resultados surpreendentes e fascinantes. Na adolescência, tinha sido a figura diáfana, macilenta, taciturna e distraída, cuja mente privilegiada tornava-o criador onipotente das idéias fundamentais e dos objetos imprescindíveis que cercam nossa civilização moderna; ainda um pouco do antigo mágico, já bastante do ser humano trivial mas indecifrável. Na mocidade, havia adquirido as formas que, então, considerei definitivas, desmistificadas e profundamente decepcionantes, mas que relutava em aceitar como verdadeiras, porque insistia em conceber o

aperfeiçoamento espiritual como um atributo inerente e imprescindível ao exercício da atividade científica. (Ver Anexo B)

O quadro descrito é um testemunho das principais heranças do processo educacional tradicional, que é a formação na mente dos estudantes da concepção mitificada e mistificada da Ciência e o seu profundo poder de resistência, capaz de sobreviver às evidências da realidade e à própria evolução intelectual das pessoas influenciadas.

<p>Na Ciência Geológica: A Farsa da História Que se Repete.</p>
--

Os efeitos enunciados se tornam ainda mais visíveis quando deslocamos nossa atenção para o campo específico da Ciência Geológica, cuja primeira concepção a respeito formada em minha mente estruturou-se a partir do conhecimento transmitido através de aulas expositivas e textos de características dogmáticas; de aulas de laboratório descritivas e descontextualizadas; de excursões ilustrativas dos fenômenos geológicos, em que sempre teoria e prática apareceram dissociadas e independentes. A natureza geológica erigiu-se como um enigma inescrutável, que somente os olhos privilegiados dos mestres e cientistas eram capazes de desvendar, pois, por mais que nos esforçássemos para enxergar o que nos era descrito diante dos afloramentos rochosos, pouco conseguíamos vislumbrar, por mais que tentássemos articular os registros geológicos com que deparávamos e os conceitos correspondentes que nos haviam ensinado, nenhuma explicação plausível nos ocorria. Por detrás de diversas dessas dificuldades, erguia-se o muro invisível da escala geológica de tempo e espaço, uma barreira impossível de ser transposta naturalmente por principiantes, mas que a concepção epistemológica predominante na época parecia não suspeitar e a didática praticada em nada ajudava a superar.

Além da metodologia de ensino inadequada, a própria estrutura curricular era adversa à compreensão unitária do conhecimento geológico e mesmo à percepção das relações entre as dimensões físicas e históricas abrangidas. Fragmentava-o, quase o pulverizava em cerca de meia centena de disciplinas isoladas, em que coisas idênticas eram tratadas como se fossem diferentes e coisas diversas pareciam não ter relação alguma umas com as outras.

O modelo de fragmentação do conhecimento era inaugurado com extrema eficácia pela disciplina introdutória de Geologia, denominada Geologia Geral. Supostamente, ela nos deveria apresentar todo o campo do conhecimento geológico, conforme seu posicionamento na grade curricular e o termo Geral parecia reforçar (53), mas limitava-se a um breve reconhecimento dos tipos de rocha mais importantes e à exaustiva descrição da estrutura da Terra e dos fenômenos da geodinâmica externa e interna (54). As alusões aos aspectos históricos eram eventuais e casuais, assumindo um caráter complementar e quase mágico (porque destituído de metodologia) em relação ao conhecimento físico. Esta disciplina era *magnificamente* coadjuvada por duas outras, *Mineralogia* e *Petrologia*, onde a perspectiva descritiva era levada às últimas conseqüências, fazendo com que os minerais de uma, as rochas de outra e os fenômenos geológicos e rochas da anterior se nos

afigurassem como entidades mutuamente desconhecidas. A culminância desse alheamento fica bem ilustrada pelo estranhamento dos alunos com a presença, numa mesma excursão, de professores de diferentes disciplinas, mas cujas respectivas posturas na ocasião acabavam reforçando a impressão inicial.

A despeito da clássica polêmica que cerca o real significado da Geologia enquanto Ciência, é inegável a concordância em relação ao seu caráter histórico, seja ele considerado predominante ou não sobre o seu caráter físico (55). Desde o final do século XVIII e a primeira metade do século XIX, período em que se consolidou a moderna Geologia, a partir principalmente dos trabalhos de HUTTON e LYELL (56), as reflexões sobre as características e especificidades desse campo científico têm realçado seu envolvimento com algo além da simples descrição das feições e explicações dos fenômenos da matéria mineral. Elas apontam também para o objetivo de reconstituição do passado da Terra, tarefa esta que, para alguns, seria mesmo a fundamental (57). Com a descoberta da radioatividade, no final do século XIX, muitas interrogações que cercavam as contendas filosóficas (58) no campo da evolução terrestre foram esclarecidas, abrindo novas perspectivas para a compreensão do nosso planeta (59). Entre elas, destaca-se a **extensão do tempo geológico**, que pôde ser bem melhor avaliada a partir dos métodos radioativos de datação de rochas: de alguns milhões de anos, nas conjeturas antigas mais ousadas, alcançou-se a hipótese de mais de 4 bilhões de anos nas análises contemporâneas. Este *simples* fato deflagrou uma revolução no pensamento geológico, cujas repercussões perduram até o presente, como veremos a seguir.

A par da lida constante com a imensidão do tempo geológico e com a lentidão que passou a ser admitida para a maioria dos processos nele desenvolvidos, é característico da Geologia o envolvimento com variadas escalas espaciais (do sub-microscópico ao planetário), e com a interação de variáveis numerosas e complexas, gerando a necessidade do exercício de uma forma peculiar de pensamento, que HAGNER caracterizou como *bastidor geológico da mente* (60). Segundo este autor, *o geólogo tem que trabalhar em um ambiente intelectual a que não estão acostumados muitos dos demais cientistas físicos. Com a finalidade de compreender a natureza dos problemas geológicos, deve-se aprender a conviver com a incerteza até um grau que não é imposto pelos problemas que implicam em sistemas fechados, variáveis isoladas, experimentos verificáveis e tratamento estatístico do grande número de acontecimentos observáveis.* (61). MCKELVEY, por sua vez, assim explicita essa singularidade do pensamento geológico: *A Geologia oferece a oportunidade quase única de observar os resultados dos processos que implicam não somente na ação recíproca de muitas variáveis e quantidades de matéria maiores do que podem ser manejadas em laboratório, mas que também se estendem sobre muitos dos maiores períodos de tempo, revelando assim os efeitos de reações demasiado lentas para que possam ser observadas sob as condições ordinárias. Outras ciências naturais oferecem oportunidades similares para observar a interação de muitas variáveis em grande escala, porém nenhuma, salvo a astronomia, observa o registro completo e os resultados de experimentos naturais que exigiram milhares de milhões de anos para se consumarem.* (62)

Foram essas (e diversas outras, que serão tratadas futuramente) especificidades e complexidades do raciocínio geológico que não estiveram contempladas na estrutura curricular e na metodologia do ensino adotadas no Curso de Geologia que passei a frequentar no início da década de 60. Nem mesmo chegavam a traduzir com fidelidade o empirismo neo-positivista norteador da grande maioria das investigações geológicas. Tal como nos níveis de escolaridade anteriores, não havia

correspondência entre a suposta concepção adotada pelos professores acerca da ciência veiculada e a imagem da mesma que levavam os alunos a construir (63). A tradição pedagógica expositivo-demonstrativa, absolutamente alheia às condições e características da produção do conhecimento geológico, mais uma vez se sobrepunha a tudo o mais, patrocinando um novo mergulho epistemológico nos tempos da Antiguidade, conseguindo a façanha de transformar uma típica ciência fatural como a Geologia em quase uma ciência formal. (64)

Assim, a imagem da Geologia construída na época não diferia das demais ciências, embora talvez pessoalmente mais incômoda, face a meu contato íntimo com ela. A metodologia de ensino utilizada não nos oferecia a chave da compreensão do campo do conhecimento estudado e, como decorrência peculiar e incontornável, crescia entre os estudantes a sensação de estarmos lidando com uma ciência fraudulenta, que pretendia revelar a história de bilhões de anos do nosso planeta, sem dispor de um método de pesquisa visível e convincente.

A polêmica com as Geociências, por sua vez, que viria a adquirir importância considerável posteriormente, na época sequer se colocava, sendo, inclusive, tal termo, de uso relativamente raro (65). Com isso, a designação Geologia revestia-se do único e inquestionável significado de **Ciência da Terra**.(66)

A Geologia Introdutória também não era cercada de qualquer controvérsia, confundindo-se com o modelo hegemônico adotado na disciplina básica de Geologia, ministrada no 1º ano do Curso, em que era vagamente veiculada a impressão de que o programa da mesma abrangia uma antevisão completa, e única possível, da Ciência Geológica. Somente anos mais tarde, vim a descobrir que a Geologia ultrapassava bastante aqueles horizontes então proporcionados e que, inclusive, poderia ser concebida como algo muito diferente daquilo. A imagem disseminada correspondia a **uma** das tradições na área e, principalmente, às convicções daquele que era simultaneamente coordenador, professor da disciplina geológica introdutória e criador do Curso de Geologia da USP, além de, também, um dos autores do compêndio então adotado, mas que, até hoje, cerca de trinta anos depois, continua sendo reeditado e bastante difundido no ensino universitário brasileiro. (67)

Em suma, a Geologia era a Geologia! E o que mais poderia ser, além de um completo acervo de conhecimentos a respeito da matéria inanimada de nosso planeta?

**Tratava-se de uma Natureza
Para Ser Gostosamente
Cobiçada e Desfrutada.**

A questão ambiental era algo que não fazia parte consciente do nosso cotidiano na época, em quaisquer de suas manifestações. *Se não há problemas, desfruta-se*. Esta máxima era levada à prática em sua plenitude, num período em que a sociedade de consumo ainda engatinhava em nosso País, os recursos naturais se afiguravam abundantes e o impacto ambiental era pouco perceptível.

Todavia, no campo específico da Geologia, ocorreram desdobramentos que me levaram a desenvolver uma peculiar concepção de ambiente geológico. O impacto perante as escalas espaço-temporais de amplitude geológica se manifestou tanto no que se refere aos fenômenos terrestres ainda

em desenvolvimento, quanto aos indiretamente evidenciados pelos vestígios do passado, seja enunciados teoricamente, seja manifestados em sua realidade de campo. As extensões, as durações e as idades dos fenômenos, bem como suas mútuas relações, eram incorporados como meros números de significado físico muito difuso, ou meras relações mecânicas sem qualquer organicidade. Um exemplo sugestivo desta percepção sincrética era a incredulidade diante da idade de determinadas rochas e, principalmente, dos erros de medição metodologicamente admitidos (mesmo indicando milhões de anos, provavelmente não ultrapassavam a 5% das idades envolvidas). Como a informação surgia quase magicamente, desvinculada da sua metodologia de produção, e era apresentada a mentes despreparadas para lidar com amplas escalas espaço-temporais, ficava muito difícil assimilar os eventos envolvidos, os imensos intervalos de tempo a eles associados, assim como aceitar os erros inerentes ao desconhecido contexto metodológico da reconstituição histórico-geológica.

Esse lado da Geologia, de ciência básica, confuso e mal assimilado, foi perdendo espaço para sua faceta de ciência aplicada, muito mais atraente e aparentemente mais fácil de ser compreendida. Nosso interesse, de estudantes, foi progressivamente se deslocando para as jazidas minerais, as reservas disponíveis, a gênese e exploração de minérios. Nenhuma preocupação com o exaurimento dos recursos, nem com a agressão ambiental decorrente das atividades de mineração e do próprio uso industrial dos minerais. A Terra se erigia como um inesgotável manancial de recursos que, embora geralmente ocultos nas profundezas da crosta, não resistiam à sagacidade do geólogo e à moderna tecnologia de prospecção posta à sua disposição. Essa era a nobre missão dos bandeirantes modernos, como gostávamos de ser chamados.

A idéia de ambiente geológico se insinuava, assim, em nossas mentes, como um misto de fenômenos agressivos ao homem (vulcanismo, terremoto, deslizamentos de terrenos, etc.), de características ambientais hostis ou desfavoráveis que precisavam ser dominadas através da tecnologia (estradas, túneis, barragens, aterros, etc.) e de recursos naturais que precisavam ser explorados para atender as necessidades inevitáveis e outras formas de exigências humanas. Apresentava-se como uma natureza para ser dominada e desfrutada vorazmente, sem limitações, escrúpulos e hesitações. (68)

Os Caminhos de Minha Escolaridade:

Autêntica Expressão da Educação Tradicional.

Fazendo-se uma breve avaliação de minha trajetória estudantil, durante o período considerado (1949 a 1964), é possível constatar que a renovação do modelo pedagógico humanista clássico, já na época teoricamente preconizada e praticada em algumas escolas experimentais ou de elite, não chegou a penetrar em minha realidade escolar, a não ser pelas esparsas e destoantes iniciativas de uns poucos professores, conforme tive a oportunidade de relatar. (69)

Embora o novo humanismo pedagógico já viesse há um bom tempo buscando o seu espaço, levantando as bandeiras da escola nova (70), do progressivismo e, até mesmo, do tecnicismo, na prática a versão clássica ainda reinava absoluta. Enquanto se preconizava a necessidade de se levar em conta na aprendizagem as experiências anteriores do estudante, de se tratar dos problemas reais da

vida, de aceitação da própria cultura e desenvolvimento de postura experimental perante ela, a minha escola concreta realizava a mera transmissão cultural de conteúdos abstratos, patrocinando a rejeição da cultura própria em benefício da universal, difundida como único e relevante patrimônio da humanidade.

Ao invés da almejada integração de experiências curriculares em torno de centros de interesse, com os conteúdos organizados segundo critérios psicológicos, tínhamos o currículo efetivamente estruturado em torno de disciplinas formais, sem qualquer intercâmbio entre si, veiculando conhecimentos ordenados segundo critérios lógicos emanados do professor, dos autores didáticos ou, supostamente, da própria Ciência.

No lugar da alardeada seleção de conteúdos de acordo com as metas e objetivos gerais da educação, da escolha de estratégias de ensino em sintonia com os conteúdos e objetivos visados, o que se via praticado era o conteúdo como um fim em si mesmo, sem qualquer diferenciação tipológica, todos transmitidos através de procedimentos expositivos, eventualmente auxiliados por atividades práticas ilustrativas ou demonstrativas.

Ao invés das atividades em grupo, da cooperação entre os estudantes e o respeito ao ritmo individual no processo de aprendizagem, sofríamos um processo de coletivização passiva sem qualquer interação entre nós, sendo massificadamente individualizados sem nenhuma preocupação com as características pessoais de cada um.

Ignorava-se o ideal de se transformar a sala de aula num espaço democrático que refletisse a sociedade idealizada para, ao invés disso, submeter-nos a um rígido e primitivo sistema autoritário centrado no professor, nos programas formais e nas normas disciplinares emanadas de outras instâncias escolares.

Ao mesmo tempo em que se propunha o uso do controle social não coercitivo, evitando-se que o meio viesse a impor os padrões sociais, a minha escola real praticava a avaliação como repressão e esta como estímulo, controle e principal instrumento de direcionamento do processo de ensino. (71)

O quadro metodológico curricular delineado é, pois, de cristalina coerência interna, cujos traços fundamentais denunciam vínculos estreitos e consistentes com o modelo tradicional de ensino. Minha experiência como estudante, nos primeiros 16 anos de escolaridade, passou, assim, ao largo dos ventos educacionais inovadores, navegando nas águas turbulentas da pedagogia clássica, protegida por uma estrutura tradicional arcaica e surpreendentemente revigorada pelo ideário sócio-político-cultural do Estado Novo.

Em decorrência desses fatos e coerentemente com as concepções de ambiente e ciência que vivenciei em minha rota estudantil, a educação ambiental foi uma idéia absolutamente estranha ao universo de minhas experiências pessoais, durante todo o período considerado. O tipo de currículo então prevalecente não incorporou entre seus objetivos sequer a idéia de **ambiente**, em vista de haver se caracterizado pela separação entre conhecimento e realidade, entre conceito e fenômeno, entre teoria e prática. Esta separação entre realidade (oculta) e conhecimento correspondente, colocando-os em territórios isolados e exclusivos, eliminava, assim, as derradeiras possibilidades de se configurar, ainda que implicitamente, uma idéia de ambiente terrestre como uma totalidade articulada, em qualquer escala que fosse considerado.

Se encararmos a questão do ponto de vista das relações entre Ciência e Sociedade, a conclusão será redundante, visto que o conhecimento veiculado na escola era apresentado absolutamente dissociado dos contextos sociais, tanto no que se refere à sua produção, quanto à sua aplicação. O conhecimento escolar aparecia como completa abstração, em que os ambientes a que se referia (de onde era extraído, onde era aplicado e onde era produzido) ficavam, em geral, completamente ignorados. Todavia, é lícito supor que, por contraposição, subjetivamente, educação e ambiente tenham se incorporado ao meu inconsciente, e ao dos meus contemporâneos, como duas coisas absolutamente imiscíveis, tanto do ponto de vista metodológico, como também dos conteúdos programáticos.

Metodologia do Ensino:
O Artificio Universal
Para Ensinar Tudo a Todos.

A articulação entre forma e conteúdo representa uma questão clássica na Didática, com soluções diversificadas conforme as diferentes correntes pedagógicas (72). A concepção tradicional de ensino sempre equacionou esta questão de maneira a considerar forma e conteúdo como elementos independentes no processo didático, não reconhecendo vínculos significativos entre o tipo de conhecimento veiculado, o nível de aprendizagem visado e a metodologia de ensino utilizada (73). Daí advir a expectativa de que aulas expositivas, leituras com exercícios de reforço e eventuais práticas demonstrativas ou ilustrativas (numa especial deferência ao ensino de Ciências), possam dar conta de toda a gama de conhecimento tratados, desde Canto Orfeônico até Matemática, desde a mais simples informação terminológica até a mais sofisticada síntese (75). Assenta-se na antiga crença na possibilidade de uma Didática Magna que, segundo COMENIUS, seria um *artificio universal para ensinar tudo a todos* (75). Mas, na realidade, esse portentoso artifício, via de regra, não consegue ultrapassar, em termos de aprendizagem, o nível de memorização dessa variedade possível de tipos de conhecimento. A compreensão dos mesmos, quando obtida pelos alunos, costuma ser difusa e irregular, porque não lhes foi possível realizar as correspondentes operações mentais necessárias, principalmente as mais complexas.

O desconhecimento dessas nuances, quanto à existência de diferentes tipos de conhecimento e níveis de aprendizagem (76), assim como a longa convivência com tal modelo pedagógico, impregnaram-me da concepção de que a metodologia do ensino (ou a didática) seria a arte de tornar as aulas agradáveis, fazendo com que os conteúdos, quaisquer que fossem e mesmo apresentados já prontos, ficassem mais compreensíveis ou, em última instância, facilmente memorizáveis. Essa era a expectativa básica que mantinha sempre quando me deparava com uma nova disciplina ou um novo professor.

Por outro lado, esse conjunto de pressupostos e convicções produzia inevitavelmente uma ansiedade permanente pelo cumprimento do programa pré-estabelecido em cada disciplina, sensação esta que afetava tanto os professores quanto os alunos. A despeito do massacre conteudístico que sofríamos, vivíamos em constante sobressalto diante da possibilidade de que algum assunto importante

fosse esquecido pelo professor ou deixado de lado em virtude da insuficiência de tempo. A grande meta e principal guia do processo era, pois, o **programa**, revestido da aura de algo que se justificava por si mesmo. Ninguém cogitava de perguntar se estávamos efetivamente aprendendo alguma coisa, nem quem decidira, e com base em quais critérios, a lista de tópicos de conteúdo, assim como se a mesma era representativa do corpo de conhecimentos a que se relacionava. Diante dos fracassos inequívocos e freqüentes, a responsabilidade era sempre atribuída à *insuficiência de tempo*, à *falta de didática* do professor ou à *burrice ou vagabundagem* dos alunos.

Esse panorama metodológico desdobrava-se obviamente em completa despreocupação com a questão da relevância social, cultural e, mesmo, científica dos conteúdos ministrados, já que, por pressuposto, o programa era relevante por si mesmo. Os conteúdos eram trabalhados nos compartimentos isolados definidos pelas disciplinas, numa perspectiva de pura multidisciplinaridade, desde as séries iniciais de escolaridade, embora, no âmbito das Ciências Físicas e Naturais, no primário e ginásio, o desenvolvimento isolado de seus diversos ramos não fosse acompanhado da designação formal correspondente.

Evidentemente, e de forma coerente com as características anteriores, privilegiava-se o conhecimento universal e erudito, além de, sempre que compatível com a disciplina, o científico. (A única polêmica a esse respeito de que me recordo, tratava do caráter científico ou não da História). O conteúdo programático desenvolvido raramente abrangia a realidade mais imediata do País e, muito menos, preocupava-se em incorporar o nosso cotidiano, em quaisquer de suas manifestações.

As inquietações didáticas da grande maioria dos professores com que deparei não iam além dos propósitos de clareza na exposição das idéias, da expectativa de uso apropriado da lousa, do esclarecimento de eventuais trechos obscuros do livro-texto utilizado, de responder pacientemente às dúvidas dos alunos e de exigir a realização de exercícios de fixação da matéria. O elemento norteador desses procedimentos, assim como já houvera sido da seleção e organização do conteúdo programático, era a lógica do professor, ou do autor do livro didático adotado, vagamente inspirado numa suposta lógica inerente ao conhecimento científico ministrado. As especificidades do pensamento do aluno, com sua estrutura lógica e psicológica, não eram reconhecidas ou, então, eram habilmente contornadas pelas explicações do professor ou, no limite, domadas pelas regras disciplinares e pelo processo de avaliação.

Vivíamos, assim, a sociabilização massificada dos grandes auditórios passivos, que representava, contraditoriamente, a forma mais precária da individualização da aprendizagem. O centro do processo era inquestionavelmente o professor, apoiado em elementos tais como o livro didático, o programa oficial, etc.. Adotava-se uma diretividade plena, sob qualquer ponto de vista que fosse considerada, já que ao aluno, salvo raras exceções, não era reservada qualquer autonomia, em nenhum dos aspectos relativos ao ensino-aprendizagem.

Os lampejos renovadores de alguns professores, apesar de bem recebidos pela maioria dos alunos, granjearam para seus autores a fama de excêntricos, além de disseminarem uma incômoda suspeita acerca da seriedade do ensino que praticavam. Isto ocorria por negarem as amarguras e aperturas do modelo de ensino vigente, contrariando os seus grandes dogmas, baseados no programa a ser rigorosamente cumprido, no distanciamento professor-aluno, no desconhecimento da realidade mais imediata, na compartimentalização do conhecimento, na passividade do aluno e na avaliação invariavelmente repressora.

O FUTURO DA TRAJETÓRIA: RUPTURA OU CONTINUIDADE?

Até Quando Resistirá a Herança Deixada Pelos Bancos Escolares?

Esta FASE da minha trajetória foi incluída no estudo com dupla finalidade. A primeira delas é fornecer o contraponto histórico pessoal da condição de aluno em relação aos rumos da trajetória profissional posteriormente percorrida. A segunda é desenhar o pano de fundo real do modelo educacional humanista clássico, concretizado através do chamado ensino tradicional, contra o qual se desenvolveram as diferentes propostas de mudanças que marcaram os períodos subseqüentes.

O quadro delineado deixa patente que minha experiência pessoal como aluno, do primário ao início do 3º Grau, além de primar por uma uniformidade e continuidade metodológicas surpreendentes, não pautou pelo contato sistemático com quaisquer das iniciativas inovadoras que já se manifestavam na época. A FASE evidencia, pois, a vivência do modelo de ensino tradicional, teórico-expositivo, em quase sua plenitude, esparsamente entrecortado por nesgas aleatórias de inovação didática, levadas a efeito por iniciativas isoladas de alguns professores, coincidentemente na Área de Humanas, em especial em *Língua Portuguesa*.

Caracterizou-se, em seus traços mais gerais, por um ensino lógico-formalista, descontextualizado cultural, social e historicamente, onde conteúdo e método de ensino se afiguravam como coisas absolutamente independentes. Responsável pela formação de uma imagem mitificada da Ciência, mágica e positiva em seus procedimentos e resultados, exageradamente independente de seus condicionantes e responsabilidades sociais. Um ensino criador de uma concepção ambiental subjetiva, desvinculada do conhecimento erudito e científico, marcadamente impregnada pela mentalidade predatória típica da sociedade de consumo em plena emergência. Um ensino gerador da mais genuína aversão pessoal pela escola e pela educação, a despeito de eu ainda não questionar o seu papel social de formação de futuros cidadãos e de mão-de-obra qualificada adaptados à sociedade vigente, numa perspectiva profundamente alienante.

A idéia subjacente mais forte, que pode sintetizar o período, é a de que a escola, tomada como instituição, teria sido criada para transitar necessariamente na contramão da vida cotidiana e do jeito natural de aprender, porque, se assim não fosse, teria injustificada a sua própria existência.

Capítulo 5

O SINCRETISMO COM TRÊS MÁSCARAS
(FASE 2: 1965 a 1968)

INTRODUÇÃO

**Além dos Muros Escolares,
Finalmente os Desafios da Realidade.**

Ao adentrar o ano de 1965, os desdobramentos do então recente golpe militar em nosso País ainda eram tênues, se comparados ao porvir, além de insuspeitados pela grande maioria da população (77). Minhas preocupações predominantes, naquela virada dos tempos brasileiros, eram com o partidarismo cupulista que manipulava o movimento político universitário, subdividido em diversas facções (78); com a profunda e definitiva decepção a respeito do Curso de Geologia, que ainda estava freqüentando, e com as dificuldades financeiras típicas de um jovem de classe média mal remediada.

Essas foram as condições básicas que geraram a grande mudança pessoal, de convicto estudante e romântico militante da política estudantil a aprendiz de educador com múltiplos alvos. Foi, pois, um período típico de reviravolta nos rumos da vida, mas, também, de sondagens semi-aleatórias e inconscientes, em virtude do caráter eventual e provisório por mim atribuídos àquelas incursões educacionais. Afinal, ainda me considerava um futuro geólogo; um pouco desnortado, é verdade, mas sem qualquer veleidade pedagógica definitiva. Assim desprevenido, o espírito romântico e político transferiu-se parcialmente para atividades de educação de adultos, enquanto o espírito prático, comprometido com a sobrevivência, voltou-se, inicialmente, para aulas de Geologia e Mineralogia em Cursinhos Preparatórios ao Vestibular, as quais, algum tempo depois foram substituídas por aulas de Biologia no próprio Cursinho e, finalmente, por aulas de Química em escola pública de 2º Grau (Colegial). Esta FASE se encerra em 1968, quando concluí o bacharelado em Geologia e, no ano seguinte, passei a desenvolver atividades predominantemente profissionais.

As atividades desenvolvidas na FASE 2 foram essencialmente práticas, voltadas para o aluno, seja preparando e ministrando aulas, seja, pela primeira vez, elaborando recursos didáticos. Alguns temas, que futuramente ganhariam destaque em minha trajetória profissional, começavam a despontar, em especial a tecnologia educacional e a grande maioria dos dilemas que aos poucos iriam se caracterizar como componentes significativos dos chamados Fios da Meada da minha trajetória profissional. Dentre os mesmos, as preocupações maiores estiveram centradas, de um lado, nas questões da relevância social dos conteúdos e no decorrente contraponto entre saber popular e saber erudito, e de outro, nas questões da redescoberta escolar do conhecimento científico e no decorrente contraponto entre Ciência vista como processo ou como produto.

As ações postas em prática, assim como as instituições envolvidas, foram, pois, de três ordens, cercando minha iniciação educacional não apenas por orientações didáticas diversificadas, como, também, por um respeitável painel representativo do conteúdo abrangido pelas Ciências Físicas e Naturais. Dessa maneira, são as seguintes, as linhas de atuação a serem submetidas, a seguir, a uma descrição e análise mais detalhadas:

L1. Educação de Adultos

L2. Ensino em Cursinho

L3. Ensino em Escola de 2º Grau

TRAJETÓRIA PROFISSIONAL: PRIMEIRAS EXPERIÊNCIAS E DESAFIOS

Educação de Adultos:

Dezesseis Anos de Solidão e Massificação Desmancham-se em Poucos Meses de Verdadeira Educação do Educador.

O *Programa de Alfabetização de Adultos* em que me envolvi, a partir do início de 1965, tinha a proposta educacional de Paulo Freire como sustentação filosófica, política e técnica.

Não me aproximei dessa orientação educacional por opção pessoal, mas sim, em virtude de mera e inevitável contingência, decorrente da decisão de participar daquela iniciativa. Na verdade, inicialmente, as minhas únicas pretensões eram alfabetizar adultos e (conforme fomos atraídos pela propaganda a respeito na época, difundida em murais universitários) *aproveitar para conhecer as belas e inóspitas praias* da então quase desconhecida região de Ubatuba. Com essa perspectiva, a Associação Cristã de Moços (ACM) iniciou a arregimentação de cerca de cem universitários paulistas para participarem da chamada Operação Ubatuba, os quais seriam selecionados dentre os mais de quinhentos interessados que se apresentariam atraídos pela possibilidade das *férias gratuitas em local paradisíaco*, de acordo com os vistosos cartazes afixados em universidades e reportagens jornalísticas de divulgação. (Ver Anexo C)

Apesar do longo, meticuloso e exaustivo período de preparação e seleção do pessoal a ser envolvido, feito por monitores especializados, durante todo o 1º semestre de 1964, acabou prevalecendo inicialmente o espírito de alienação com que a Operação fora publicamente deflagrada. Isso explica, pelo menos parcialmente, porque fui aprender a alfabetizar adultos, sem sequer distinguir alternativas metodológicas nesse campo, e, muito menos, o Método Paulo Freire (79). A própria existência de Paulo Freire e do mito que já cercava o seu trabalho educacional só viriam a integrar o meu universo intelectual bem depois, com os desdobramentos da Operação e a consolidação de sua proposta no Estado de São Paulo, através de um movimento de caráter permanente, conforme esclarecerei adiante. Também, só mais tarde fui compreender porque fomos *iludidos* pelos monitores, com a omissão do verdadeiro teor da metodologia com que iríamos trabalhar.

O caráter explosivo das idéias de Paulo Freire, gestadas nas condições agudas da miséria e exploração humanas do Nordeste brasileiro, haviam se irradiado por várias regiões do País (80) quando, em 1963, ele foi convidado para coordenar, em Brasília, o Programa Nacional de Alfabetização, durante o Governo Goulart e a gestão do Ministro Paulo de Tarso, no MEC. Os horizontes do Plano estavam delineados para atingir cerca de 5 milhões de analfabetos em dois anos, mobilizando para isso amplos contingentes de universitários (81). Entretanto, conforme já se prenunciava pela reação dos setores conservadores à extensão de sua proposta, antes mesmo de 1964, o Plano não resistiu ao Golpe Militar. O educador foi submetido a vários constrangimentos pelo novo Regime, entre eles uma prisão de mais de dois meses, que o obrigaram a retirar-se do Brasil, escorraçado pelos *defensores da ordem democrática*. (82)

Nesse período que antecedeu ao Golpe, as idéias de Paulo Freire já haviam alcançado o Estado de São Paulo, onde se organizara uma experiência de alfabetização em Vila Helena Maria, na cidade de Osasco. A iniciativa estava sendo levada a efeito por estudantes universitários católicos, com apoio da União Estadual de Estudantes (83). Porém, o mesmo clima que sufocara o trabalho de Paulo Freire e de seus seguidores em outras partes do País, após abril de 64, também criou sérios empecilhos à continuidade da experiência em nosso Estado. Por isso, ela ressurgiu dissimulada, oculta sob ares ufanistas e vulgares, protegida pela *credibilidade* de uma instituição como a ACM, junto aos meios conservadores, sob a pomposa denominação de Operação Ubatuba. (84)

As raízes lançadas junto à *Operação Ubatuba* conseguiram sobreviver e se disseminar, apesar das inevitáveis dificuldades e conflitos que acabaram se desencadeando com a entidade promotora (ACM) do evento. A força das idéias resistiu ao caráter efêmero com que fora projetada a operação de alfabetização no litoral norte paulista, contagiando os integrantes do projeto pelo entusiasmo e otimismo diante dos horizontes entreabertos e propulsionando-os a institucionalizarem o trabalho através da criação do Movimento de Educação (MOVE), em situação absolutamente independente da ACM. Na condição de um de seus fundadores, não só tomei então consciência profunda da existência e significado das idéias de Paulo Freire, como me envolvi decididamente com a questão da educação de adultos nos quatro anos subsequentes, participando de novas Campanhas de Alfabetização, da formação de novos contingentes de monitores e de seminários de aprofundamento teórico, em quase todo o Estado de São Paulo, além de haver participado do corpo dirigente da entidade. (Ver Anexo D)

Além da importância intrínseca da atuação de uma organização nos moldes do MOVE, contrastando radicalmente com as iniciativas governamentais nesse sentido e oferecendo perspectivas verdadeiramente transformadoras para o processo de alfabetização, ela desempenhou, inadvertidamente, outro papel de enorme importância junto à juventude paulista universitária, politicamente engajada na época. Proporcionou o intercâmbio de reflexões e a convivência entre facções partidárias que, dentro dos limites da política estudantil, não haviam conseguido estabelecer elos de entendimento. Desafiados por uma realidade estranha e complexa e dotados da filosofia e estilo de atuação do Movimento, que privilegiava também internamente o trabalho em grupo, as relações democráticas e o raciocínio crítico, numa dinâmica de ação-reflexão-ação, esses grupos deixaram de lado dogmas e sectarismos, aliando-se para enfrentar o inimigo maior, representado pela ignorância, alienação e marginalização a que estavam relegadas as populações com que trabalhávamos (85). A influência neste sentido foi tão profícua que se propagou ao próprio movimento universitário, do qual a maioria de nós era oriunda e no qual muitos continuávamos a participar. Com isso, ajudou a atenuar bastante o cupulismo e a massificação reinantes, substituindo-os por práticas político-educativas baseadas no trabalho de base e no processo de conscientização da comunidade envolvida. Toda essa contribuição educacional e política teriam um fim abrupto com a radicalização da violência e repressão políticas geradas a partir dos Atos Institucionais promulgados pelo Regime Militar no final de 1968, pondo fim a tantas promissoras experiências, entre elas a do MOVE, que em pouco tempo foi obrigado a se extinguir. (86)

Pessoalmente, a participação junto ao MOVE implicou numa profunda e radical reviravolta psicológica e intelectual, modificando valores e objetivos existenciais, vindo a marcar indelevelmente toda a minha futura trajetória de vida, começando pela reformulação de minhas convicções

pessimistas sobre o ensino e prosseguindo com a forte influência exercida na inesperada opção profissional pela educação e nos rumos a partir daí percorridos.

De fato, submetido a um intensivo processo de conscientização, através de procedimentos equivalentes aos preconizados para uso junto ao público com que iria trabalhar, o novo educador, construído em mim, em pouco tempo redescobriu-se e à própria realidade que o cercava, soterrando todo um passado de alienação escolar e massificação política. Só que a digestão da reviravolta seria demorada e complexa, conforme as próximas FASES deixarão bem nítido.

<p>Ensino em Cursinho e Escola de 2º Grau: O Outro lado da Minha Iniciação Educacional.</p>
--

As atividades de ensino em Cursinho, iniciadas simultaneamente à experiência em educação de adultos, constituíram efetivamente a minha primeira oportunidade de assumir o papel de professor numa situação tradicional de ensino. Todavia, o estágio sincrético em que se encontrava minha percepção educacional e as condições objetivas inerentes ao ensino voltado para o vestibular ergueram espesso muro entre as duas experiências. Neste segundo caso, limitei-me a exercer a postura clássica do professor, brandamente modernizada, em virtude de minhas inquietações didáticas resultantes do acúmulo de frustrações durante toda a minha história estudantil, mas ainda precariamente digeridas e criticadas. (87)

A espécie de fragmentação pedagógico-intelectual que me acometera, com o magistério no cursinho convivendo com a experiência de educação de adultos, foi ainda mais longe, com o surgimento, já ao final do período em foco, da oportunidade e da necessidade de ensinar Química numa escola pública de 2º Grau, no momento em que o conteúdo geológico estava sendo retirado dos exames vestibulares. Em face de minha assumida deficiência na área do conteúdo químico, procurei emergencialmente um curso de reciclagem em serviço, oferecido pelo Centro de Treinamento de Professores de Ciências do Estado de São Paulo (CECISP). Embora os objetivos dessa instituição fossem mais amplos, pertencendo a um programa nacional de aperfeiçoamento docente levado a efeito em conjunto com Centros equivalentes localizados em outros Estados, peculiaridades regionais levaram-na, na prática, a cumprir o papel de irradiadora dos novos projetos educacionais estrangeiros, no campo das Ciências Físicas e Naturais, que estavam sendo traduzidos e adaptados pela Fundação Brasileira Para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC). (88)

A mencionada reciclagem em Química de que participei aliava questões de conteúdo e método de ensino, em torno das propostas desenvolvidas pelos Projetos *Chemical Bond Approach* (C.B.A.) e *Química - Uma Ciência Experimental* (Chems Study), ambos na época em plena tentativa de implantação no Brasil. Um pouco por falta de alternativa mais atraente, um pouco por encontrar neles as primeiras respostas às minhas insatisfações didáticas, outro tanto pelo destemor inerente à idade, resolvi levar à prática diversos aspectos das respectivas propostas.

Outro aspecto a ressaltar na experiência de ensino de Química, é que as limitações reinantes na escola pública, as minhas deficiências pedagógicas e de conhecimentos químicos, assim como o clima reinante de repúdio ao imperialismo ianque, não foram suficientes para frear o meu entusiasmo pelos

projetos norte-americanos, que me impulsionou à superação de barreiras surpreendentes: junção de aulas, anteriormente dispersas no horário semanal; formação de laboratório bem equipado didaticamente, onde antes só havia o espaço físico; aulas noturnas com características programáticas e metodológicas similares às do diurno; uso da dinâmica de grupo em salas com carteiras tradicionais e fixas. No tocante ao laboratório, cheguei a realizar com os alunos *pedágios* nas ruas do bairro, visando angariar fundos para equipá-lo. A concepção de Química como ciência experimental, que só se viabilizaria plenamente em laboratório, havia penetrado profundamente em minhas convicções, ganhando ares de autêntica militância.

Também não me dei conta, na ocasião, de toda a riqueza e complexidade dessa nova experiência educacional vivida. Representou meu primeiro contato com a tecnologia educacional, com o método de ensino pela *redescoberta*, com a escola pública e com a necessidade prática de adaptação dos novos materiais de ensino a cada realidade concreta.

Além desses contatos inaugurais com aspectos fundamentais da educação e, em particular, do ensino de Ciências, a FASE também foi marcada pela minha experiência inicial na produção de recursos didáticos, na forma de dois textos, editados como apostila pelo Cursinho em que lecionava, sendo o primeiro de **Geologia**, seguido pelo de **Mineralogia**. Ainda ocorreu na época a preparação de meus primeiros roteiros de ensino-aprendizagem, destinados à readaptação dos projetos de Química à realidade onde se processava o meu magistério. Ao final da FASE, aguardava-me a surpresa que, além de representar a continuidade das atividades didáticas no âmbito do conteúdo geológico e das inovações metodológicas vislumbradas através dos projetos educacionais em Química, viria futuramente consolidar a minha radical mudança nos rumos profissionais. Isto ocorreu sob a forma do **Earth Science Curriculum Project (E.S.C.P.)**, a novidade tardia do período, mas que lançou profundas raízes para o futuro, conforme ficará evidente nas próximas FASES.

UM CONTEXTO HISTÓRICO EXPLOSIVO

<p>Conjuntura Política, Cultural e Educacional: A Juventude se Transformando e Tentando Mudar o Mundo. (89)</p>
--

Um entendimento mais claro de como o conjunto dessas experiências foi determinante para o meu futuro, naquele derradeiro ano como aluno de Geologia, pode ser obtido à luz dos acontecimentos sociais e políticos que eclodiram em 1968. Foi o ano em que uma espécie de cataclisma de alcance mundial foi deflagrado pela juventude, em particular a norte-americana e a européia, como culminância de um processo de reação a diversas características de nossa civilização.

Uma das grandes constantes da vida humana sempre foi o conflito de gerações (90), mas naquele particular momento da história da humanidade ganhava contornos e dimensões específicas, ameaçando demolir a ordem estabelecida, a nível internacional. Protestava-se contra o autoritarismo e obsolescência do processo escolar, contra os valores pequeno-burgueses, contra o caráter machista da sociedade. Nesse contexto, nasceram movimentos marcantes, de profundas repercussões na década seguinte, tais como a contracultura, os hippies, a libertação feminina, etc. (91). No âmbito mais restrito da educação, reivindicava-se profundas reformulações curriculares e partilha igualitária do poder político e administrativo das escolas e universidades.

Os ecos dessa rebelião internacional foram muito fortes em nosso País, onde fora fertilizada pelas condições sócio-políticas explosivas reinantes, acentuadas pela insatisfação com o regime militar aqui instalado a partir de 1964 (92). No Curso de Geologia da USP, por exemplo, iniciamos aquele ano letivo em completa rebelião contra a obsolescência curricular, a ineficácia didática, o autoritarismo pedagógico e, particularmente, contra o que se julgava serem as primeiras investidas do ensino pago nas universidades públicas brasileiras, inspiradas no Acordo celebrado entre o MEC (Ministério da Educação e Cultura) e a USAID (United States Agency For International Development) (93). Através de estratégias radicais, que envolveram a própria ocupação do prédio escolar por nós estudantes durante prolongado período, exigíamos mudanças drásticas nos planos curricular e hierárquico-administrativo, tendo como ponto comum a maior participação discente em ambos os processos. (94)

No nível da Universidade de São Paulo, a iniciativa federal de se realizar uma ampla Reforma Universitária recebeu como resposta a instalação de Comissões Paritárias, formadas por representantes dos corpos docente e discente, com a incumbência de meticulosa, democrática e idealmente moldar o novo perfil institucional. Em todo o País, ampliava-se a sede de participação estudantil, ganhando contornos que transcendiam ao processo específico da educação, procurando interferir nos próprios destinos da Nação. O movimento canalizava, assim, as insatisfações quase gerais com as transformações políticas, econômicas e sociais introduzidas pelo Golpe de 64. Repudiavam-se os acordos econômicos, culturais e educacionais de caráter internacional, que escancaravam nossas portas para as multinacionais e para os modelos educacionais e culturais importados, especialmente os norte-americanos. (95)

Entretanto, toda essa mobilização e a almejada emancipação nacional foram duramente cerceadas e transformadas num enorme *grito parado no ar* (96). O regime militar, assustado com a insatisfação e participação populares crescentes, resolveu recrudescer e sufocar a manifestação, bem como desarticular a incipiente organização política dos diferentes setores oposicionistas da sociedade, promulgando novos Atos Institucionais, que radicalizavam a repressão sócio-política e assumiam definitivamente a ideologia que gerara o Golpe. Por isso, há quem afirme, melancolicamente, que *1968 foi o ano que não terminou*. (97)

Foi nesse clima de instabilidade política generalizada e profunda desilusão pessoal com o Curso de Geologia e com o próprio campo profissional para que me preparava, ao mesmo tempo em que a questão da educação era levada para o centro do cenário de lutas por transformações sociais no País e no mundo, que retornei ao CECISP, no 2º semestre de 1968. O objetivo era realizar um estágio junto ao já mencionado ESCP, projeto este que representava as Geociências no elenco de propostas curriculares renovadoras norte-americanas, voltadas para o ensino pré-universitário das Ciências Físicas e Naturais. Curiosamente, mais uma vez, não estabeleci ligações entre as lutas políticas que ajudava a travar no âmbito da universidade e o significado e origem desses projetos educacionais que progressivamente eram introduzidos em nossa realidade através do FUNBEC e dos Centros de Treinamento de Professores. (98)

Os projetos curriculares norte-americanos ao chegarem em nosso País, na década de 60, vieram encontrar os meios educacionais brasileiros mergulhados numa combinação pouco consistente de orientações pedagógicas divergentes (99). De um lado, a turbulência reformista sócio-política do início da década favoreceu o surgimento das chamadas teorias pedagógicas críticas, entre as quais o pensamento de Paulo Freire era um dos principais expoentes; em contrapartida, as transformações políticas decorrentes do Golpe de 64, incluindo as facilidades oferecidas aos organismos internacionais, favoreceram a introdução da chamada corrente educacional tecnicista, na qual os referidos projetos se enquadravam; por outro lado, permaneciam vivas as contraditórias heranças do pensamento educacional da década de 50, representadas tanto pelas idéias pedagógicas tradicionais, como pelas cognitivistas, estas também presentes nos projetos em questão. (100)

A presença maciça em nosso País dos projetos educacionais estrangeiros, principalmente norte-americanos, nas diversas áreas das Ciências Físicas e Naturais, em fase de tradução, adaptação e difusão, representava o auge de um período de propostas de inovação desencadeado na década anterior, cujos eixos centrais eram: a reorganização dos conteúdos em termos de conceitos básicos e unificadores, a primazia dos processos de investigação sobre os conteúdos e da super-valorização do papel do laboratório no ensino (101). Este encaminhamento metodológico consistia no **método da redescoberta**.

Simultaneamente, com a radicalização do Regime Militar, chegávamos ao fim, no Estado de São Paulo, de um período vanguardista de experiências pedagógicas, consubstanciadas nos chamados Ginásios Vocacionais, de inspiração pedagógica predominantemente escolanovista, onde o ensino de Ciências procurava um rumo de inovação diferente do anterior, estruturando-se em torno da estratégia de **estudo do meio**. As experiências inovadoras, a partir de então, concentraram-se nas Escolas de Aplicação, nos Ginásios Experimentais e Pluricurriculares, que, ao procurarem estabelecer uma unidade curricular com o Curso Primário, constituíram-se em precursores da escolaridade obrigatória

de 8 anos, que viria a ser consagrada na Escola de 1º Grau, a ser criada pela nova legislação, em 1971 (102). Nessas novas experiências, no âmbito do ensino de Ciências, já se faziam sentir as influências tecno-cognitivistas, especialmente através do Projeto *Iniciação à Ciência*, produzido pela FUNBEC na década de 60, e difundido pelo CECISP (103).

**A Questão Ambiental:
Uma Ecologia Ainda se Estruturando
e Distante das Preocupações Ambientalistas.**

Seria incorreto considerar a questão ecológica como uma absoluta novidade dos tempos recentes. A literatura, incluindo a própria Bíblia, registra inúmeros exemplos da preocupação e sensibilidade humanas para com o problema. Conforme destaca M.G. FERRI, com muita propriedade, em seu trabalho *História da Ecologia no Brasil* (104), a própria teoria da origem das espécies, de Darwin, constitui na sua essência um magnífico exemplar do pensamento ecológico. O mesmo trabalho evidencia que, no Brasil, embora de forma incipiente e restrita, a questão foi objeto de diversos estudos e pesquisas desenvolvidos já na primeira metade deste século. Apesar desses exemplos e de muitos outros não mencionados (105), a Ecologia só viria a se constituir como ciência individualizada e sistemática a partir da década de 70, conforme tratarei de forma mais detalhada nas FASES subsequentes.

Os primeiros gritos de alerta ambientalistas, manifestados ao final da FASE anterior, ainda não encontravam suporte no pensamento ecológico da época, ainda vivendo as dificuldades naturais da estruturação e auto-afirmação científicas. Além disso, esses alertas eram muito difusos para repercutirem significativamente numa sociedade arrogantemente encastelada numa tradição científica onisciente e onipotente, que caminhava inebriada para os braços da ideologia consumista.

Coerentemente com esse espírito ainda prevalecente na época, a Reunião realizada em 1968, pelo chamado Clube de Roma, foi a detonadora, em termos mundiais, das preocupações com a exploração e conservação dos recursos naturais em consonância com a explosão demográfica. (106)

Numa linha de reflexão bastante diferente, DUBOS lança no mesmo ano sua marcante obra *So Human an Animal*, pioneira no campo da ecologia humana, onde analisa a importância da hereditariedade genética e do ambiente na história humana, desde a pré-história até o presente. Bastante elucidativos de seu pensamento são os dois parágrafos finais do livro, a seguir transcritos, onde encontramos expressas diversas das idéias essenciais das correntes ambientalistas atuais.

O constante relacionamento entre o homem e o ambiente, causa inevitavelmente, uma alteração contínua de ambos. No entanto, os vários aspectos da natureza biológica e social constituem um sistema altamente integrado que só podem ser alterados dentro de certos limites. Nem os conceitos físico-químicos da máquina do corpo humano nem as esperanças de realizações tecnológicas importantes têm valor para definir o homem mais ideal ou o ambiente mais adequado, a menos que levem em conta os elementos do passado que se incorporaram progressivamente na natureza e nas sociedades humanas e que determinaram as limitações e as potencialidades da vida do homem.

O passado não é história morta; é o material vivo do qual o homem se faz a si próprio e molda o futuro. (107)

CONFLITO ENTRE A HERANÇA ESTUDANTIL E AS PROVOCAÇÕES DAS PRIMEIRAS PRÁTICAS DOCENTES

Diante do quadro descrito, fica fácil perceber que o sincretismo dominante em minhas atividades e posicionamento didático à época não foi fruto da casualidade ou da mera contingência de um processo de iniciação. Evidentemente que as três máscaras de que se revestia a minha prática pedagógica também foram bastantes induzidas pela diversificação das instituições envolvidas e pela heterogeneidade dos respectivos objetivos educacionais. Neste cenário eclético, foram lançadas as bases contraditórias que desencadearam, desde então, vários aspectos das polêmicas envolvendo os dilemas subjacentes aos Fios da Meada de minha trajetória profissional, embora as correspondentes concepções (de Ciência, Ambiente, Educação e Metodologia do Ensino) ainda não houvessem ultrapassado o estágio não consciente. Não obstante, tal como foi feito na FASE 1, as mencionadas concepções serão inferidas e nortearão a própria organização da análise.

**Ao Ensinar Química,
A Imagem da Ciência
Mostra Traços de Renovação.**

A imagem de Ciência formada nos 16 anos de escolaridade precedentes finalmente se exteriorizou. Aconteceu através do ensino por mim praticado no período em foco, assimilando inclusive o já apontado processo de desilusão, ao final da FASE anterior, quando a tradição positivista começava a dar sinais de exaustão em minha mente e afogar-se em suas próprias contradições.

As aulas ministradas em Química foram o desagudouro natural da ainda precariamente formulada insatisfação com o referido modelo de Ciência. Visivelmente inspiradas no neo-positivismo implicitamente difundido pelos projetos educacionais norte-americanos, as primeiras mudanças educacionais introduzidas na minha prática pedagógica concentraram-se no âmbito da metodologia e raciocínio científicos, deslocando o centro de interesse do ensino mais para aspectos do processo da Ciência. Como decorrência dessa visão norteadora, o principal subproduto passava a ser a extrema valorização do conhecimento científico, em detrimento de outras formas de conhecimento, que permaneciam difusamente como o pano de fundo que o processo de ensino visava fundamentalmente superar. O conhecimento científico não vinha mais para somar-se ao universo global do conhecimento humano, como de certa forma ocorria no processo social e no ensino tradicional, mas para arbitrariamente substituir o conhecimento prévio na mente dos estudantes, reforçado pelo halo místico de seu *infallível* método de produção de conhecimentos. Acompanhavam tal enfoque, primórdios do reconhecimento da importância da História da Ciência no ensino, objetivando sua melhor compreensão como instituição, embora ainda bastante concentrada na figura dos grandes cientistas. Dessa forma, os aspectos específicos da relação Ciência e Sociedade, tais como as influências recíprocas tanto na produção quanto na utilização do conhecimento veiculado, eram praticamente ignorados. Eram geralmente omitidas, até mesmo, as aplicações práticas desses conhecimentos, especialmente as pertencentes ao cotidiano do aluno.

**Ao Ensinar Geologia,
o Vulto da Ciência
Devolve a Imagem Recebida.**

Paradoxalmente, o conhecimento geológico, que se encontrava no centro do meu inconformismo com a concepção científica difundida na época, não foi objeto das mesmas modificações que introduzi ou, talvez melhor dizendo, reproduzi no ensino de Química. Isto deve ter ocorrido, provavelmente, devido não só às condições concretas do ensino em Cursinho mas, também, face à ausência de um modelo alternativo, espaço este que, pouco tempo depois, viria a ser ocupado pelo ESCP. Nas minhas aulas e textos preparados para o Cursinho, a metodologia de investigação e raciocínio geológicos foram praticamente omitidos. O passado geológico foi apresentado como um vasto e sistematizado acervo de conhecimentos, cujas articulações mútuas não eram evidenciadas, assim como também não o eram os vínculos fatuais e metodológicos com o presente geológico.

Dessa maneira, o caráter histórico da Geologia não ganhava qualquer consistência científica, nem apresentava qualquer ligação sistemática com a Geologia Física, em relação à qual ficava aparentemente situado em um inexplicável segundo plano, quase como um apêndice da mesma. A Mineralogia, por sua vez, embora apresentada como um ramo da Geologia, não ficava claramente posicionada nesse contexto, sendo tratada de forma absolutamente compartimentalizada, com referências esparsas e casuais aos processos geológicos, como se fossem conhecimentos independentes e imiscíveis. Deixava, apenas, a sugestão implícita de que representaria, entre outras coisas, uma das faces aplicadas da Geologia, em virtude de suas evidentes preocupações econômicas. (108)

Conforme já foi indiretamente aludido, a imagem da Geologia configurada e veiculada por mim na época sofreu clara influência dos padrões programáticos exigidos no vestibular e da necessidade de submissão das aulas e apostilas a essa perspectiva, o que reduzia ao mínimo a autonomia didática do autor ou do professor. Mas, a ausência de resquícios de qualquer inovação significativa nessa imagem evidencia que isso não deve me haver exigido um sacrifício muito grande, ainda mais se considerarmos que tal visão obtinha forte respaldo nas idéias academicamente vigentes, onde ainda soberanamente dominava o modelo difundido pelo compêndio *Geologia Geral*, de V. LEINZ e S. E. AMARAL. (109)

De acordo com o que foi exposto, a questão da Geologia enquanto Ciência era devolvida por mim tal como a havia recebido, sem qualquer polemização: tratava-se sem dúvida de uma ciência e, como toda ciência, havia uma única e exclusiva maneira de concebê-la; tudo o que daí diferisse seriam distorções ou estaríamos diante de outro campo de conhecimento. A Geologia se configurava, pois, como a *ciência que estuda a Terra e, também, seu passado* não despertando em mim maiores preocupações acerca das relações entre esses dois campos de estudo (o presente e o passado geológicos) e, muito menos, acerca de eventuais particularidades da metodologia de investigação utilizada em cada caso.

Conforme já ficou delineado no estudo da FASE 1, esse panorama foi consistente e homogeneamente traçado durante toda a trajetória curricular do Curso de Geologia, através de um ensino basicamente memorístico, pouco compreensível, onde o conteúdo era levado ao aluno

geralmente pronto e descritivo, organizado nos compartimentos estanques representados pelas diferentes disciplinas. Assim, os campos específicos do conhecimento geológico, associados cada um a uma disciplina, não eram apresentados como partes de um todo organicamente entrelaçado, mas como um aglomerado de unidades sem hierarquia e arbitrariamente seqüenciadas horizontal e verticalmente.

Um contexto de tal ordem não dava margem à emergência da polêmica **Geologia x Geociências**, tão fundamental nos caminhos futuros que viria a percorrer. Além do mais, o próprio termo **Geociências** continuava muito pouco difundido, tendo sido efetivamente incorporado aos nossos círculos geológicos quase ao final da década de 60 (110). Uma evidência desse desconhecimento, é a estranheza que me acometeu quando, em 1968, ao entrar em contato pela primeira vez com o E.S.C.P., deparei com a, para mim, inusitada designação **earth science**, levando-me a freqüentes reflexões sobre seu significado.

**Ao Alfabetizar Adultos,
a Imagem da Ciência
Sequer se Reconhece no Espelho.**

No tocante às atividades desenvolvidas no âmbito da educação de adultos, curiosa, mas previsivelmente, as questões da Ciência, do conhecimento científico e de suas relações com a Sociedade, não vieram à tona significativamente. Curiosamente, porque o processo não se limitava à simples alfabetização, procurando simultaneamente desenvolver a consciência crítica (111) do educando e, por conseguinte, envolvendo com freqüência outras formas de conhecimento que não exclusivamente o popular e aliando fortemente aspectos históricos com a prática de vida dos participantes. Previsivelmente, porque a herança da tradição positivista não permitiria que se considerasse seriamente a possibilidade de se incluir o conhecimento humanístico no seletor clube da Ciência, o que tornava na época, para muitos de nós, a designação **Ciências Humanas** algo meramente retórico. Conseqüentemente, não havia uma preocupação prévia sistemática em integrar o conhecimento espontâneo que os alfabetizados tinham de sua realidade com os correspondentes conhecimentos eruditos ou científicos, embora se recorresse freqüentemente a eles, de forma natural, no desenrolar dos debates, com vistas a proporcionar melhores condições para a superação do *nível de consciência ingênua* em que geralmente se encontravam os participantes. (112)

Em decorrência dessa postura, uma série de desdobramentos importantes das atividades de educação de adultos e da linha teórica adotada permaneceram em reflexão restrita, sem alcançar o nível mais geral da epistemologia e da sociologia da Ciência e, conseqüentemente, não cruzando as fronteiras das demais atividades então por mim desenvolvidas, isolando-as de qualquer intercâmbio a respeito.

**Ensino por Redescoberta
Não Descobre o Ambiente
Como Matéria Curricular.**

A rígida separação epistemológica e sociológica entre as Ciências Físicas e Naturais e as Ciências Humanas e Sociais, então vigente, era um forte sustentáculo da ruptura entre mundo natural e mundo criado pelo ser humano. A supremacia humana sobre o restante da natureza não era posta em questão e o visível sucesso da Ciência, colocada a serviço do controle da natureza, era um eloqüente atestado desse poder humano de recriar impunemente o mundo natural. As concepções educacionais e os materiais didáticos disponíveis traziam bem refletida a aludida mentalidade.

Não deve, portanto, causar qualquer surpresa o fato de, nos cursos e textos didáticos de Ciências, a Ciência continuar sendo tratada basicamente isolada da Sociedade. Apesar dos esforços de renovação na área, direcionados principalmente para o incentivo ao ensino experimental pela redescoberta, prevalecia o enfoque conceitual, em que era mantida a clássica separação entre conhecimento e realidade. O uso de laboratório, neste tipo de ensino, salvo raras exceções, permanecia fechado em si mesmo, não permitindo, também por essa vertente, o estudo explícito do ambiente, com seus fenômenos naturais e respectivas interações (113). Neste sentido, o E.S.C.P. já trazia muitas novidades, conforme discutirei amplamente na próxima FASE; porém, naquele momento, o Projeto ainda era pouco conhecido em nosso País, inclusive por mim, que só vim a descobri-lo bem ao final do período.

Apesar desse sopro de novidade ambiental estar impregnado num projeto de Geociências (o E.S.C.P.), no currículo de Geologia da época, e mesmo na literatura geológica então disponível, conforme foi ressaltado na FASE anterior, pouca coisa, ainda assim vagamente, poderia ser associada à questão ambiental. Eram feitas referências a regiões da crosta geologicamente conturbadas por sismos e vulcanismos, com suas conseqüências para as populações circunjacentes; a aspectos relacionados ao aproveitamento econômico dos recursos minerais; etc. Todavia, o enfoque adotado no primeiro exemplo parecia revestir-se de toques sensacionalistas, visando, através das catástrofes relatadas, chamar a atenção para o terrível poder dos fenômenos geológicos oriundos das forças internas do planeta; no segundo caso, realçava-se o caráter aplicado das Ciências Geológicas, o seu cunho utilitário, tratando o assunto do ponto de vista da gênese dos minérios e do inventário das jazidas minerais mais conhecidas. Talvez, o que mais se aproximava da preocupação ambientalista, tal como se manifesta nos dias de hoje, era a questão relativa à erosão, com suas causas e conseqüências às vezes relacionadas ao ser humano e suas atividades.

Também a noção de ambiente geológico pouco se modificou para mim, em relação à FASE 1. Além dos mencionados aspectos referentes a locais hostis à vida humana e a áreas propícias à concentração de minerais úteis ao homem, pode-se acrescentar a idéia relativa a regiões da crosta terrestre onde haviam sido preservados vestígios do passado em quantidade suficiente para permitir a reconstituição histórica, sendo as mesmas usualmente designadas como ambientes fossilíferos, ambientes antigos de sedimentação, etc., não trazendo qualquer conotação ecológica ou ambientalista.

**Máscaras Divergentes:
Apropriam-se da Concepção Educacional
e Convivem Amistosamente.**

As atividades de ensino de que participei no período, adotavam linhas contraditórias, do ponto de vista da concepção educacional a que implicitamente se filiavam. O ensino de Geologia e Mineralogia em Cursinhos estava nitidamente vinculado à escola tradicional e tinha como objetivo único e exclusivo suprir as condições necessárias para o aluno galgar o próximo nível de escolaridade: a universidade. O ensino de Química adotava características mistas: alguns resíduos da didática tradicional, muitos traços do escolanovismo cognitivista e alguns elementos do tecnicismo; tinha como perspectiva não só preparar o estudante para a universidade, mas, se possível, iniciar a formação do futuro cientista ou, no mínimo, do futuro cidadão consciente da influência grande e benéfica da Ciência em sua vida. A Alfabetização de Adultos reunia as características do que mais tarde viria a ser chamado de pedagogia sócio-cultural ou libertadora (114) e visava contribuir para a superação dos níveis de consciência mais primitivos dos educandos em direção a uma consciência crítica da realidade, a fim de nela atuarem no sentido de uma transformação social.

Em termos de inovações introduzidas, praticamente nada é possível constatar no meu texto de *Geologia*. Representava uma versão simplificada, e adaptada às circunstâncias de uso, do referido livro *Geologia Geral*, de Leinz e Amaral, destinado ao ensino superior. Porém, já no texto de *Mineralogia*, produzido imediatamente a seguir, é possível detectar sinais explícitos de inconformismo pedagógico, em geral, e de insatisfação com o Curso de Geologia (que ainda frequentava como estudante), em particular. As inovações observadas, neste último caso, seriam provavelmente devidas à ausência de um modelo compatível no assunto, e ao fato de já estar sofrendo influências das demais experiências educacionais em pleno andamento.

As campanhas de *Alfabetização de Adultos* e os Cursos de *Formação de Alfabetizadores* levados a efeito pelo MOVE, por sua vez, envolveram radicais inovações no método de ensino e no conteúdo, em relação ao que era praticado pedagogicamente na época. O *Método Paulo Freire*, baseado, entre outras coisas, no conceito antropológico de cultura, na participação ativa e crítica do alfabetizando no processo, no uso intensivo e extensivo da dinâmica de grupo, no auxílio de recursos visuais e, de certa forma, na própria perspectiva de ensino como pesquisa (115), representou um forte abalo nas concepções tradicionais de ensino, apenas atenuado pela minha visão simplista e ingênua de que tudo aquilo só era aplicável à educação informal, ao adulto e ao analfabeto.

A preparação dos alfabetizadores, que eram chamados de coordenadores de grupo ou monitores, geralmente recrutados entre os estudantes universitários, era intensa e rigorosa. Abrangia ampla fundamentação relativa às bases teóricas do Método, à prática de pesquisa sociológica e linguística, além de técnicas de dinâmica de grupo e da alfabetização propriamente ditas. A mudança introduzida era tamanha, que foi capaz até de atenuar as divergências prévias entre os participantes, oriundas tanto de pontos de vista políticos, quanto de posicionamentos referentes ao significado da educação de adultos. Além disso, para nossa surpresa inicial, os princípios subjacentes à proposta, voltados para a conscientização dos alfabetizandos, através do estímulo à participação ativa no processo de

aprendizagem e à prática do pensamento divergente a respeito da realidade que os envolvia, não chegavam a colidir com o objetivo da alfabetização em si; pelo contrário, ambos se integravam num único e indivisível todo, constituindo isto provavelmente a grande inovação.

Outro aspecto interessante das novidades introduzidas pelo referido Método, foi o uso intensivo de diapositivos. É intrigante que uma proposta tão radical e profunda na sua determinação de retirar o indivíduo de sua percepção *ingênua* do mundo e levá-lo à *consciência crítica* do mesmo (116), tão assentada nas raízes populares e tão interessada em ajudar o povo oprimido a se libertar das forças exploradoras, especialmente o capitalismo internacional, tenha adotado o diapositivo como um dos seus suportes técnicos, principalmente naqueles tempos em que o projetor de diapositivos ainda era um recurso sofisticado (117). A estranheza se torna maior, quando recordamos as condições adversas em que era praticado o processo, em locais distantes, em barracos sem luz elétrica, exigindo o uso de projetores a pilha e o improviso de lençóis como tela. Por que utilizar o diapositivo, ao invés de cartazes ou flanelógrafo? Podemos supor que visava uma melhor representação de cada realidade envolvida, advinda da flexibilidade e fidelidade de imagem dos diapositivos em registrar cada novo ambiente, permitindo aos alfabetizados nele se reconhecerem, o que era algo metodologicamente muito importante. Mas, também, não devemos descartar a possibilidade de que se aproveitava do fascínio mágico da fotografia projetada, especialmente acentuado pelo contraste entre o avanço tecnológico e as condições rudimentares que cercavam o alfabetizando. Entretanto, curiosamente, qualquer que fosse a verdadeira razão, a tecnologia educacional, tal como havia sido absorvida, não constituiu obstáculo aos princípios metodológicos inovadores adotados, cumprindo na prática muito mais um papel de recurso didático.

Na experiência de ensino de Química para o 2º Grau, as inovações introduzidas refletiam, especialmente na 1ª Série, as propostas contidas nos projetos curriculares norte-americanos, tomados como modelo, tanto no plano do conteúdo, como no metodológico. Nas duas Séries subseqüentes, especialmente na última, em virtude da inexistência ainda das edições em português dos livros correspondentes e da aproximação do vestibular, eram utilizadas obras didáticas tradicionais. Porém, estas eram devidamente por mim subvertidas sob a forte influência das diretrizes dos referidos projetos, principalmente no que se refere ao estímulo ao raciocínio do aluno, à redescoberta dos conceitos e ao uso de aulas em laboratório. Esta necessidade de adaptação é que gerou os meus primeiros **roteiros de ensino-aprendizagem**, onde o livro didático era retirado do centro do processo e passava a ser apenas um dos recursos didáticos, mobilizados e articulados pelos roteiros. A dinâmica de grupo, freqüentemente utilizada em substituição às aulas expositivas, apesar de vagamente recomendada pelos projetos em foco, encontrava nítida inspiração no *Método Paulo Freire*, embora não fosse, evidentemente, exclusividade do mesmo.

Entretanto, a despeito de tantas mudanças no ensino de Química por mim praticado, em relação ao modelo tradicional, minha conduta havia sido rigorosamente delineada pelos cursos de reciclagem de que participara. Conforme tal figurino, vivia o papel de professor *receptor de propostas preparadas por especialistas*, restando-me uma estrita margem para iniciativas próprias de adaptação a realidades específicas. Porém, em vista do meu desconhecimento do teor dos Guias do Professor, que acompanhavam usualmente os Livros do Aluno, nos Projetos Curriculares em pauta, em virtude de ainda não haverem sido traduzidos, bem como a ignorância da existência de modelos de planejamento

sistêmico, garantiram a ausência da concepção tecnicista nos meus Planos de Curso, restringindo a influência da tecnologia educacional ao âmbito dos kits e materiais avulsos destinados às atividades práticas. No plano intuitivo, porém, já havia assimilado a necessidade de articulação entre procedimento e tipo de aprendizagem pretendida, com vistas a alcançar maior eficácia técnica. Portanto, para mim, estava claro que levar o aluno a raciocinar criticamente e efetivamente compreender a matéria tratada, exigia algo mais ou diferente do que simples aulas expositivas, leituras e exercícios de reforço. Isto, mesmo quando a expectativa ainda envolvia direcionar o pensamento do aluno rigidamente para a formulação final dos conhecimentos tais como estavam configurados nos livros didáticos ou eram reconhecidos no domínio científico. Aliás, exatamente esta característica é que determinava um dos limites mais nítidos para as inovações então adotadas no ensino de Ciências.

Tratava-se, pois, como é possível depreender, de uma orientação bastante diferente da adotada no *Método Paulo Freire*, tanto no que se refere ao controle do processo de aprendizagem, quanto à preparação ou reciclagem docente. No caso da preparação dos coordenadores de grupos de alfabetização, além do contato com a técnica de alfabetização propriamente dita, os alfabetizadores eram colocados diante dos fundamentos filosóficos, antropológicos e culturais da concepção educacional adotada. Havia uma estreita coerência entre a preparação dos futuros alfabetizadores e a linha crítica preconizada para atuação junto aos adultos analfabetos. Contrariamente, no processo de inovação do ensino de Ciências então em implementação em nosso País, os professores eram treinados ou adestrados tecnicamente para a nova postura, que era apresentada com feições absolutas, sem raízes históricas e compromissos sócio-políticos explícitos. (118)

Por outro lado, as características apontadas nessas experiências são indicadores importantes do grau de incipiência em que se encontrava a perspectiva ambiental na educação brasileira da década de 60, em perfeita sintonia com o estágio da problemática ecológica em nível mundial (119). A única exceção, que me passou totalmente despercebida na época, ocorreu no trabalho de educação de adultos. Nele é possível reconhecer, hoje, o papel fundamental desempenhado pelo ambiente no Método Paulo Freire, onde a pesquisa prévia do universo cultural (entendido no sentido antropológico) dos participantes fornecia as palavras geradoras, tanto do processo de alfabetização, quanto dos temas destinados aos debates de conscientização. Suspeito ser esta experiência a principal responsável pelo despertar prematuro de minha sensibilidade para com a incorporação de elementos ambientais no processo educacional, conforme será esclarecido nas FASES subseqüentes.

Entretanto, o papel do ensino de Ciências já adquirira para mim outras nuances. Além da transmissão do conhecimento sistematicamente produzido e acumulado, começava a admitir sua responsabilidade na aquisição pelo aluno de uma forma mais elaborada e rigorosa de pensar, vagamente identificada ao raciocínio científico. Como decorrência, também se colocava a perspectiva de levar o estudante, como futuro cidadão, a compreender a importância da Ciência na nossa civilização (para mim, até então, algo inquestionavelmente positivo). Porém, questões relacionadas a multidisciplinaridade ou interdisciplinaridade, padronização ou flexibilização curriculares, a adoção das Geociências ou da Geologia como opções programáticas no ensino de Ciências de 1º ou 2º Graus, sequer se apresentavam no meu universo de conflitos educacionais.

Uma análise mais aprofundada dessa nova filosofia de ensino de Ciências será feita na FASE 3, quando, estando eu já vinculado profissionalmente à FUNBEC/CECISP, passei a lidar sistematicamente com a questão.

**Nem Bem Desponta o Professor:
Avanços, Impasses e Contradições
Marcam a Trajetória Metodológica.**

O início de minhas atividades profissionais, em 1965, ocorreu sob a forte influência das concepções de ensino moldadas durante minha história estudantil e que pouco ou nada haviam se modificado com minhas esparsas e assistemáticas experiências em ministrar aulas particulares enquanto freqüentava o Curso Colegial. Esse modelo herdado contemplava uma rígida separação entre conteúdo e método de ensino, sendo o conteúdo representado pelo acervo de conhecimentos científicos historicamente acumulados e depurados, enquanto as técnicas constituíam os meios neutros de transmissão desses conhecimentos, de maneira a facilitar sua memorização e, eventualmente, melhorar a compreensão dos mesmos e criar um clima de aula mais interessante e agradável. Entretanto, o contato quase simultâneo com novas e diversificadas concepções de ensino gerou impasses, avanços e contradições metodológicas, desde o início de minha trajetória profissional, fruto do que vinha acontecendo, mesmo que inconscientemente, no âmbito de minhas concepções de ciência, ambiente e educação.

Através da ótica da controvérsia **Conteúdo versus Método**, na qual estão embutidas possibilidades de diferentes concepções de metodologia do ensino, ficará mais fácil identificar o fenômeno das três máscaras de que se revestiu o sincretismo do meu cotidiano inicial como professor, revelando-se de forma mais acentuada as contradições estabelecidas entre as mesmas.

Os textos que produzi para o Cursinho, sob a forma de apostilas, mostram com nitidez a separação entre conteúdo e método de ensino típica dos compêndios, onde o compromisso existente é com a exatidão das informações e conceitos expressos; com a clareza, objetividade e concatenação das idéias; com a não omissão de conhecimentos tidos como fundamentais no campo a que se propõe abranger; e, no caso específico, com os respectivos programas de vestibular. Assim, desempenhando o papel de textos assumidamente voltados para o conteúdo, em perfeita sintonia com os objetivos a que se destinavam, aceitaram a missão primordial de realizar eficientemente a transmissão do conhecimento, assentados no pressuposto de que os conteúdos clássicos de cada área são automaticamente relevantes, em virtude de seu caráter científico, erudito e universal. Uma vez dotados de tais características e orientações, representariam o que, naquele contexto, era considerado elogiosamente como *ser didático*.

No texto um pouco mais recente - o de Mineralogia -, os cuidados estilísticos, manifestados através dos subtítulos extravagantes (mas não gratuitos), dos freqüentes exemplos relacionados à realidade, das abordagens conceituais originais, às vezes beirando a perspectiva da **redescoberta** e deixando entrever a **ciência como processo**, revelam mais do que um autor que começa a criar asas próprias, mas o esforço intuitivo de atenuar a dicotomia conteúdo-método, embora a serviço de uma

melhor compreensão do conteúdo. Em outras palavras, subentende que a eficácia didática para ser alcançada necessita transcender os simples rigores lingüísticos e conceituais e a suposta lógica do conhecimento difundido, devendo se valer de uma forma de organização e de um enfoque do conteúdo que procurem despertar o interesse e se aproximar do raciocínio do aluno. Todavia a linha de pensamento adotada no texto em questão, apesar dessas *novas* preocupações, mantém a diretividade típica do ensino tradicional, coerentemente atrelada aos objetivos e às características da preparação do aluno para o vestibular.

Entretanto, apesar do relativo avanço detectado, o primeiro contato verdadeiramente polêmico com a dicotomia conteúdo-método ocorreu nas Campanhas de *Alfabetização (Educação) de Adultos*, segundo o *Método de Paulo Freire*, de que participei. Foram nessas circunstâncias que emergiram dilemas tais como: estimular os debates motivadores e conscientizadores ou perseguir prioritariamente o objetivo prático de alfabetizar; estimular os próprios alfabetizandos a descobrir e aplicar os fonemas lingüísticos ou oferecer-lhes tentadoras muletas para alcançar tais objetivos; deixar em aberto as conclusões dos debates ou sutilmente direcioná-las para a almejada *conscientização*. (120)

Um dos aspectos radicalmente inovadores da *Proposta de Paulo Freire* consistia, entre outras coisas, em selecionar conteúdos socialmente relevantes para os grupos envolvidos e um respeito profundo ao saber popular, conforme fica evidente nas chamadas fichas de cultura e nas palavras-chave escolhidas. A partir daí é que deveria emergir no alfabetizando a consciência crítica da sua realidade, com o auxílio assistemático e não autoritário do saber científico e universal, conveniente e oportunamente mobilizado pelos monitores ou coordenadores de grupo. Não havia preocupação com programas e transmissão de conteúdos padronizados: as palavras-chave apenas abriam possibilidades, cujos limites seriam estabelecidos pelo potencial e pela dinâmica do grupo. Segundo este tratamento, a realidade era trabalhada na sua forma de manifestação natural, integrada e não compartimentalizada. É importante ressaltar, mais uma vez, que, à época, tais propostas pareciam pertinentes somente ao universo dos adultos, pela inerente bagagem de experiência de vida, e à condição *marginal* da prática daquele tipo de educação, fora dos sistemas oficiais de ensino.

Além dessas, é possível distinguir outras inovações metodológicas, também bastante significativas. Ao procurar estruturar o processo de alfabetização em torno de palavras-chave extraídas do universo vocabular e cultural dos alunos, ao partir do todo para as partes, ao utilizar técnicas de debates, estava-se efetivamente conferindo prioridade à lógica do pensamento do aprendiz. Por sua vez, embora a questão da Ciência como processo ou como produto não se colocasse durante a alfabetização, o conhecimento em si era apresentado como processo, na medida em que era tratado como algo produzido e modificado pelo homem em sua interação social e com a natureza, portanto como algo em permanente mudança e culturalmente relativizado. O processo de alfabetização, tomado como um todo, deveria proporcionar a cada indivíduo a redescoberta de seu universo vocabular e cultural, que se transformaria numa descoberta de si próprio, à proporção em que se aprofundasse na conscientização crítica da realidade e no domínio lingüístico. (121)

Este último aspecto traz outra novidade ao colocar o problema da diretividade diante de uma face dupla e contraditória: de um lado, o processo de **alfabetização** era visivelmente diretivo, controlado pela técnica e princípios metodológicos propostos por Paulo Freire; de outro, a *conscientização* configurava-se como um processo aberto, baseado em atos de constantes descobertas e

em pensamentos autônomos. Dessa forma, através de um processo de ensino-aprendizagem altamente sociabilizado e centrado no aluno, em termos de interesses, desenvolvimento de idéias próprias e velocidade de aprendizagem, alcançava-se um singular equilíbrio entre alta diretividade técnica e reduzida diretividade metodológica (122). Evidentemente que tais nuances, em virtude de me passarem praticamente despercebidas na época, pouco contribuíram inicialmente para amenizar ou acentuar as angústias provocadas pela emergente contradição entre conteúdo e método e seus dilemas decorrentes, da qual começava a me dar conta.

O conjunto de *novidades* metodológicas descrito permitiu-me, apesar do estágio incipiente em que se encontravam no meu universo pessoal, vislumbrar aspectos até então por mim insuspeitados no processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, entendidos como exclusivos da educação de adultos, tiveram retardada sua disseminação para outros espaços educacionais, tanto no âmbito das minhas experiências pessoais, como no da comunidade de educadores em geral. Esta ressalva subsiste a despeito de, curiosamente, a percepção da possibilidade de extrapolação daquelas idéias e princípios haver sido alcançada contemporaneamente às próprias Campanhas de Alfabetização. A auto-consciência que nós monitores fomos adquirindo a respeito do processo, decorrente da própria transformação que sofríamos ao aprender e praticar o Método (tanto com os adultos analfabetos, como com os novos monitores por nós preparados), levou-nos a irradiar as idéias de educação de base e conscientização para o campo do movimento político universitário, em contraposição à ideologia autoritária e massificadora nele vigente. Contudo, a síntese relativa à possibilidade de unificação das diferentes situações educacionais em torno dos princípios metodológicos expostos demandaria ainda uma longa e árdua jornada, mas que, em termos pessoais, inadvertidamente já havia se iniciado com algumas das orientações por mim imprimidas às aulas de Química no 2º Grau.

Nessa outra experiência de magistério, também não se colocava explicitamente a controvérsia **Conteúdo versus Método**, mas ela se prenunciava através de seus dilemas subjacentes, embora até mesmo estes ainda não se configurassem para mim como problemas. Na realidade, a grande questão emergente advinha da percepção da insuficiência do método tradicional quando tinha em mente atender aos interesses e motivações do aluno e nele provocar níveis mais sofisticados de compreensão do conteúdo. Foi essa preocupação que desencadeou minha adoção dos modelos de ensino inspirados nos projetos C.B.A. e *Chems Study*, recheados intuitivamente com algumas características metodológicas da Proposta de Paulo Freire, na expectativa de que assim enfrentaria com sucesso as aludidas deficiências. Alguns pontos de contato, **muito mais aparentes do que reais**, entre os dois métodos (123), facilitaram a associação consciente de ambos, na prática, apesar de que a contribuição de Paulo Freire tenha ficado em evidente desvantagem, conforme será esclarecido.

A insatisfação com a suposta irrelevância social dos conteúdos tradicionais, deslocou meu trabalho didático, tal como propunham os projetos norte-americanos, para o desenvolvimento do pensamento científico no aluno e para a sua familiarização com algumas aplicações práticas do conhecimento ministrado, visando com isso melhor prepará-lo como futuro cidadão e, eventualmente, como futuro cientista ou professor. Neste mesmo sentido, os alunos eram induzidos a aceitar o caráter não científico de seus conhecimentos prévios acerca dos assuntos estudados e a assimilar a postura científica, inclusive na sua vida prática extra-escolar. Devemos reconhecer que tal orientação

constituía um primórdio da preocupação em inserir o cotidiano dos alunos no processo escolar, embora numa forma bem diferente do que se viria a preconizar posteriormente.

Encarando essa minha experiência de ensino no 2º Grau sob outro ângulo, nota-se a existência de uma evidente preocupação em revelar e resguardar a lógica do pensamento científico, sem que fosse ignorado o seu entrelaçamento com a lógica do aluno, contradição esta que nem os textos dos Projetos, e nem as próprias atividades práticas que propunham, eram capazes de suavizar satisfatoriamente. Impulsionado por essa exigência, inaugurei uma prática singular, pelo menos para mim na época, de elaborar roteiros de ensino-aprendizagem que facilitassem a mediação entre os alunos, os textos e as atividades práticas preconizadas pelos mesmos. Em suma, respeitando inicialmente algumas características do pensamento do aluno, visava proporcionar-lhe o alcance do domínio do pensamento científico. Neste aspecto, porém, havia uma visível diferença no meu procedimento conforme a Série escolar envolvida. Nas duas primeiras, a ênfase era na Ciência como processo de produção de conhecimento, embora estereotipada por um método científico padronizado e inadequadamente simplificado, calcado na metodologia didática da redescoberta. Na 3ª Série, os resquícios remanescentes da visão da Ciência como processo ficavam reduzidos a esparsas inserções de aspectos históricos do desenvolvimento científico (ainda que basicamente centrados em cientistas proeminentes e não em fatos e condições de produção), algumas atividades avulsas de laboratório, a realização de eventuais debates, etc; todavia, o que prevalecia era, de fato, a transmissão de conteúdo, o produto da Ciência, diante do iminente fantasma do vestibular e do objetivo de integrar a escola pública nessa realidade impossível de ser ignorada.

Finalmente, cabe destacar o aspecto do meu trabalho no ensino de Química em que, talvez, tenha residido a maior influência da *Proposta de Paulo Freire*. A similaridade se materializou na freqüente adoção de trabalhos em grupo (em torno de atividades teóricas e práticas), na realização constante de debates, no estímulo ao raciocínio do aluno para a redescoberta dos conceitos. Todos estes procedimentos visavam envolver ativamente o aluno na aprendizagem e abrandar a diretividade do processo de ensino. Todavia a real filosofia que estava por detrás dessa conduta era bem diferente dos fundamentos e dos propósitos do Método Paulo Freire. As evidências disso estavam no tipo de conteúdo que era veiculado, na forma como era selecionado (124) e, principalmente, no teor dos roteiros utilizados. Estes eram elaborados segundo a ótica dos **estudos dirigidos** e das **atividades de redescoberta** e, por isso, acabavam garantindo o controle não só do processo mas, especialmente, dos seus produtos, ao orientar os pensamentos dos alunos e geralmente direcioná-los para as conclusões cientificamente aceitas, previstas desde o início. Consideradas todas essas características metodológicas e os respectivos limites assumidos, pode-se também depreender um certo avanço no que concerne ao deslocamento do processo de ensino-aprendizagem no sentido do aluno, mas mantendo o centro do processo muito mais próximo do professor e dos programas formalmente estruturados.

**Nas Primeiras Mudanças Metodológicas
Sinais do Vir a Ser da Planetização.**

Neste período híbrido de estudante-professor, a **utopia da planetização** e, ainda mais, o termo que viria a designá-la, eram absolutamente insuspeitados em meu universo intelectual. Entretanto é interessante procurar nesses primeiros passos vivenciais vestígios do neologismo que, futuramente, entre outras coisas, aglutinaria de forma sintética *um conjunto de idéias e princípios educacionais relacionados a Geologia, a Geociências e a Ciências em geral*.

Vasculhando a apostila de Geologia Geral, o primeiro texto didático por mim produzido, nada iremos encontrar além do mencionado perfil tradicional, mantendo estreita sintonia com as obras em que se inspirou. É possível daí inferir que qualquer eventual menção ao termo planetização, naquela ocasião, não indicaria ou evocaria nada que ultrapassasse algo similar a *processos formadores dos planetas do Sistema Solar*, embora não me recorde sequer de me haver defrontado com o uso da referida palavra nesse ou em qualquer outro sentido. Entretanto, já no meu texto subsequente, produzido dois anos após o primeiro, pode-se interpretar o já descrito abrandamento do enfoque tradicional como uma espécie de intuição precursora da idéia em questão. Como exemplo elucidativo, estão reproduzidas no Anexo E as respectivas primeiras páginas de texto de ambas as publicações.

Nos roteiros de ensino-aprendizagem e nas provas elaboradas para as aulas de Química (conforme bem ilustra o material incluído no Anexo F) os sinais embrionários da planetização já eram mais visíveis, embora ainda apenas refletissem o plano intuitivo da questão. Na realidade, foi a minha primeira oportunidade efetiva de questionar a prática do ensino formal, tradicional. E os indícios a respeito revelam que foi muito bem aproveitada, até o limite das condições, pessoais e externas oferecidas pela época. Aquilo que poderia ser admitido como o **despertar da planetização** manifestou-se através da utilização freqüente do trabalho em grupo com os alunos; na perseguição de algo então identificado como ensinar a raciocinar; nas preocupações, ainda que incipientes, com as formas típicas de pensamento manifestadas pelos alunos e nas tentativas de proporcionar condições para superar o raciocínio ingênuo e dogmático.

Os fatos parecem indicar que essa mudança qualitativa na minha linha de atuação didática, se compararmos a experiência da Geologia com a da Mineralogia e, principalmente, com a da Química, talvez tenha sido fruto de algo mais do que simplesmente uma evolução natural ou da diversidade das condições de trabalho. A influência da concepção educacional de Paulo Freire começava a se irradiar despercebidamente para outras áreas da minha atividade didática, num primórdio incipiente de fusão das três máscaras. No caso específico do ensino de Química, então, encontrava uma aliada favorável na presença das diretrizes inovadoras introduzidas pelos projetos educacionais norte-americanos em que passei a me inspirar, embora ambas as orientações tivessem fortes elementos antagônicos, conforme pude perceber mais tarde.

Nessa mesma linha de raciocínio, devo admitir que a própria idéia de educação ambiental, ainda que explicitamente inexistente nas propostas educacionais da época, poderá ter sido objeto inconsciente de minhas preocupações, na medida de sua relação com a planetização e, principalmente, da sua filiação ao pensamento pedagógico de Paulo Freire. Quero supor que isto tenha validade, também, para o grupo profissional a que espontaneamente viria a me filiar no anos seguintes, porque alguns dos seus componentes haviam sido meus companheiros no MOVE. Este detalhe aumenta, evidentemente, a importância de uma reflexão, ainda que breve e preliminar, a respeito dessas origens.

Os embriões das idéias de planetização e de educação ambiental ainda eram bastante parciais e rudimentares, carecendo de diversos dos seus elementos básicos, que só posteriormente seriam incorporados. Contudo, diversos de seus aspectos, então emergentes, é possível correlacionar ao quadro conceitual do chamado *Método Paulo Freire*, conforme explorarei na análise das FASES subseqüentes.

Neste ponto, destacarei apenas quais seriam os mencionados aspectos precursores da planetização e, eventualmente, da minha futura concepção de educação ambiental. A grande idéia aglutinadora desses aspectos residia na tentativa metodológica de, partindo do **sincretismo cultural** de cada comunidade envolvida, encaminhar o educando para **sínteses progressivas**, cada vez mais bem elaboradas e articuladas, processo no qual o universo individual prévio de cada participante, ao invés de ser descartado ou de ser considerado um empecilho à aprendizagem, era tratado como a matéria-prima a ser educacionalmente modelada (125). Como decorrência, os elementos emergentes, desde então, foram: a preocupação com a relevância social dos conteúdos, tendo em vista a perspectiva de emancipação dos educandos; o tratamento *naturalmente* interdisciplinar dos conteúdos desenvolvidos; a importância conferida aos conhecimentos do senso comum, às experiências do cotidiano, enfim ao saber popular no processo de aprendizagem; o profundo respeito à lógica do pensamento do aprendiz; o descortinar da possibilidade de, ao invés de se transmitir conhecimentos prontos e acabados, proporcionar a sua elaboração pelo próprio estudante; o despontar da visão crítica das realidades sociais e do próprio conhecimento; o realce do papel da sociabilização na formação da consciência crítica; a possibilidade de diminuição da diretividade no ensino e do deslocamento do processo para o aluno. (126)

Estou propenso a considerar que a idéia de planetização, embora não tenha sido cogitada no período, teve então o lançamento de algumas de suas bases e raízes. Segundo esta linha de raciocínio, a trajetória posterior da idéia, até os dias atuais, pode ser entendida como a árdua empreitada de lhe conferir os contornos apropriados à educação escolar regular, especialmente libertá-la do estigma original de que tais princípios metodológicos seriam apropriados apenas à população adulta e, em particular, ao processo de alfabetização. O desafio inconsciente a ser enfrentado, a partir de então, passou a ser a tentativa de associar e adaptar tais princípios aos conteúdos programáticos padronizados, aos currículos gerais dos diferentes níveis iniciais da escolaridade, às diversas formas típicas de pensamento dos alunos não adultos, ao projeto político-educacional de uma escola voltada para uma perspectiva crítica e emancipatória, etc. E, mais especificamente, representou o desafio de traduzi-los para o âmbito do ensino de Ciências e da sua progressiva transmutação em educação ambiental.

INDÍCIOS DE FUTURAS RUPTURAS PRENUNCIAM A PLANETIZAÇÃO

**No Dilema das Três Máscaras,
Qual Delas Prevalecerá?**

Esta FASE inicial da minha trajetória profissional tem como uma das características marcantes o desenrolar dos primeiros passos como professor, convivendo com a condição de universitário politicamente engajado e sem planos de futura profissionalização na área de educação. Esta condição favoreceu a diversificação de instituições onde desenvolvi minhas atividades e de públicos com que trabalhei no período, além do pequeno intercâmbio entre as experiências e a ausência de mútua predominância. A diversificação das instituições e a heterogeneidade das suas propostas ou das suas condições e objetivos de trabalho lançaram as bases contraditórias de minha futura trajetória de educador.

Apesar da convivência de experiências educacionais muito contraditórias, em termos filosóficos, políticos e metodológicos, o impacto mais profundo produzido em minha vida, na ocasião, adveio das atividades no campo da educação de adultos, em especial do *Método de Paulo Freire*, cuja influência invadiu não só o universo estritamente pessoal, de emoções, valores e objetivos de vida, como também sutilmente se irradiou para as demais atividades profissionais, contemporâneas e futuras.

Durante esta FASE, ocorreu a produção de meus primeiros recursos didáticos, consubstanciados em dois textos tipo apostila (de *Geologia* e de *Mineralogia*), destinados ao Cursinho Pré-Vestibular, e em roteiros de ensino-aprendizagem em Química no 2º Grau. Ocorreram também os contatos iniciais com a *filosofia* de ensino de Ciências difundida pela FUNBEC/CECISP, realizados através de curso de treinamento em ensino de Química, dos correspondentes textos traduzidos dos projetos norte-americanos e de um estágio de preparação de monitores em Geociências. Esta última experiência também viria a se revelar profundamente marcante em meus futuros passos de educador.

As concepções de Ciência, Ambiente e Educação por mim adotadas no período estão acentuadamente marcadas por toda a minha formação escolar e, por conseguinte, pelos fundamentos do chamado ensino tradicional. As mudanças iniciais nessas concepções, refletidas nas descoordenadas iniciativas de inovação metodológica então levadas a efeito por mim, inspiraram-se, de um lado, no *Método Paulo Freire*, e de outro, no modelo dos projetos norte-americanos para o ensino de Química.

Todavia, as mudanças experimentadas, mesmo incipientes, foram suficientes para desencadear, no plano metodológico de ensino, ainda que de forma implícita, a polêmica **Conteúdo versus Método** e seus dilemas subjacentes. Nela germinaram os primeiros sinais, também implícitos, do futuro interesse pela educação ambiental e, em particular, da argamassa da qual viria a emergir a idéia de **planetização**.

Nesse aspecto, o *ensino em Cursinho* e a *Alfabetização de Adultos* representaram situações diametralmente opostas. Enquanto a primeira referendava o clássico (e suposto) primado do conteúdo,

a segunda passava a impressão (falsa) de que o importante era exclusivamente o procedimento didático, na medida em que revolucionando os conteúdos trabalhados desfazia seus parâmetros tradicionais. A experiência do ensino de Química equilibrou esses dois pólos, na medida em que a postura metodológica adotada refletia um desejo de oferecer condições aos alunos para atingir níveis mais complexos de aprendizagem, subentendia uma percepção, ainda que rudimentar, de que conteúdo e método de ensino não eram coisas tão independentes assim, como fazia crer o modelo tradicional. Indicava, também, no mínimo, a intuição de que os objetivos do ensino é que deveriam determinar a escolha dos procedimentos e da postura didática, tal como ficou nitidamente patenteado na discriminação das orientações desenvolvidas conforme a Série escolar em que a aula era ministrada.

Do ponto de vista da miscibilidade das inovações praticadas nas diferentes experiências educacionais em que me envolvi na época, é importante ressaltar que o trânsito entre elas era dificultado pelo pressuposto de que determinadas diretrizes eram exclusivas de cada processo: o ensino experimental era propriedade do ensino de Química; o aproveitamento do conhecimento anterior do aluno, o estímulo ao pensamento divergente, a flexibilidade programática, eram características da educação informal de adultos; as aulas de Cursinho não comportavam qualquer inovação, visto que tinham que ser necessariamente tradicionais para não correr o risco de deixar o programa incompleto ou insatisfatoriamente desenvolvido. Evidentemente, este conjunto diversificado e divergente refletia não somente o ecletismo reinante nos meios educacionais da época, mas também o estágio embrionário em que se encontrava minha experiência e reflexão a respeito.

O incipiente intercâmbio entre as iniciativas, já identificado, apontava para um primórdio analítico da questão, mas ainda deixava totalmente em aberto a indagação sobre **qual das três máscaras, então adotadas no meu desempenho profissional, prevaleceria no futuro**. Que tipo de síntese seria alcançada a partir do abandono, reformulação ou substituição dos contraditórios pressupostos e caminhos então assumidos? Um indício especialmente significativo desse futuro encaminhamento e da árdua batalha que se prenunciava entre os princípios em contraposição, poderia ser encontrado no próprio e exclusivo território da educação de adultos. Ao mesmo tempo em que a *Proposta de Paulo Freire* assimilava características avulsas da emergente tecnologia educacional, negava-a veementemente como filosofia pedagógica. Não estaria exatamente aí o germe da formação de meus anticorpos à avassaladora invasão de tecnicismo, à espreita nos anos subseqüentes? Que impacto traria o E.S.C.P. na continuidade de minha trajetória?

Finalmente, a idéia de planetização, em seu estágio embrionário, se entendida em senso estrito, circunscrito apenas à experiência da educação de adultos, pode ser visualizada como a típica manifestação sincrética da experiência extraída das atividades do MOVE, mas que, através de futuras sínteses, progressivas e articuladas, iria se libertar desse seu universo particular e adquirir novos contornos. Dessa perspectiva nasce a possibilidade de representar minha trajetória profissional como a **busca da planetização**, considerada não só do ângulo das metas que a nortearam, mas, também, do seu ponto de vista interno, sendo ambos entendidos como o movimento que vai **do sincretismo do cotidiano à síntese do planeta**. Em outras palavras, como espero que fique bem mais claro nas próximas FASES, as expressões em destaque revelam tanto a grande meta por mim almejada para o processo educacional, como as próprias características da trajetória de construção dessa idéia norteadora.



Capítulo 6

DESPONTA A PLANETIZAÇÃO
(FASE 3: 1969 a 1972)

INTRODUÇÃO

O Estranho no Ninho: Do Quase Geólogo, Nasce o Educador.

Semelhantemente à anterior, cujo início aproximadamente coincidiu com mudanças político-institucionais no País, esta FASE começou simultaneamente à radicalização do regime militar aqui instaurado, com a promulgação de uma nova série de Atos Institucionais, a partir de dezembro de 1968. Os efeitos desse recrudescimento logo se fizeram sentir nas diversas instâncias da Nação, consolidando nova ordem sócio-econômica, aprofundando a repressão política, imprimindo novos rumos à questão cultural-educacional.

Foi naquele clima de medo, instabilidade e incerteza, em que até entidades como o MOVE haviam sido duramente desmanteladas pelo aparelho policial-militar, é que fiz minha opção pelo abandono da carreira de geólogo, cujo diploma havia recém-obtido, e decidi, provisoriamente, enveredar pelo caminho da educação. Provisoriamente, porque, ao mesmo tempo em que prosseguiam as atividades de magistério de Química no 2º Grau e era contratado para coordenar o setor de Geociências no CECISP, ainda alimentava sonhos de ingressar num curso superior na área de Comunicação e Artes e posteriormente me profissionalizar em cinema. Temia, também, pela condição, inusitada na época, de geólogo-educador. Entretanto, a rápida sucessão de oportunidades e desafios desencadeada a partir daí tornou não só bastante breve minha experiência de ensino de Química em escola particular (que assumira, no início de 1969, em virtude de haver sido obrigado a afastar-me, por falta de titulação adequada, da escola pública onde lecionara nos três anos anteriores), como também, sorrateiramente, foi alterando meu projeto inicial de retornar à condição de aluno universitário.

O passo seguinte, simultâneo às atividades mencionadas, foi enveredar pela Licenciatura de Geologia, na USP, oficialmente não reconhecida, mas que representava uma saída satisfatória para enfrentar minhas auto-reconhecidas deficiências no campo pedagógico e complementar minha formação para o exercício do magistério. Logo em seguida, iniciei também atividades de ensino no 3º Grau, ministrando a disciplina de Geociências em duas recém-criadas Faculdades de Ciências e Letras, no interior paulista, bem como passei a orientar estágios e desenvolver Cursos de Treinamento, oferecidos pelo CECISP, para professores de Física, Química, Biologia e Geografia, difundindo o E.S.C.P., que ainda se encontrava em fase de tradução e adaptação pela equipe por mim coordenada. No ano seguinte, completando o torvelinho de experiências educacionais em que me envolvi, neste período de nítida transição profissional, em que cheguei a atuar simultaneamente em seis instituições diferentes, iniciei, em equipe, atividades de elaboração de aulas televisadas para a TV-Cultura e dos correspondentes textos publicados em fascículos semanais pela Editora Abril, junto ao Curso de Madureza Ginásial.

Pelos idos de 1971, a inicialmente hesitante opção profissional já estava consolidada, inclusive nitidamente direcionada para a educação em Geociências, em diferentes níveis de escolaridade (1º, 2º e 3º Graus). Começava então um novo Período desta FASE que, a despeito da mencionada

estabilidade temática, apresentou algumas importantes novidades. Uma delas, foi a primeira dissolução do nosso primeiro Grupo de Geociências, que atuara junto cerca de três anos e agora parte dele decidira espontaneamente dar continuidade em outras plagas (127).

Outra novidade foi o deflagrar da insatisfação com os rumos e limites da FUNBEC / CECISP. Vários foram os fatores responsáveis que levaram um considerável grupo de seus professores a colocar em questão a atuação da instituição, entre eles as primeiras discordâncias a respeito dos projetos educacionais importados. Mas, sem dúvida, as possibilidades abertas para alguns de nós por outro novo acontecimento, representado pelas atividades junto a TV-Cultura, em termos de produção de recursos didáticos, especialmente no campo audiovisual, foram de significativa importância nesse questionamento. A evidência mais forte disso é que, ao buscarmos rumos alternativos, enveredamos, inicialmente, pela produção independente e amadorística de filmes nas bitolas 8mm e Super 8mm, desembocando em mais uma iniciativa, que foi a organização de uma microempresa (ALTOR), de tecnologia educacional, onde a ênfase era a elaboração de recursos audiovisuais, em formulações diversificadas e originais.

Os novos horizontes foram definitivamente descortinados por algo até certo ponto inesperado, que foi a viagem de contatos que realizei junto a diversas instituições educacionais nos E.U.A., em meados de 1972, com profundas repercussões temáticas e metodológicas, não só no plano individual, como também em nosso Grupo profissional, com desdobramentos inclusive em algumas atividades futuras no CECISP.

Este 2º Período culmina com uma novidade surpreendente: nossa elaboração, em iniciativa independente, do Anteprojeto do PEGE (Projeto Curricular Para o Ensino de Geociências na 8ª Série do 1º Grau), uma espécie de coroamento de toda a FASE em questão, tanto pela reaglutinação temporária do recém-separado Grupo de Geociências, pelo propiciar da convergência de idéias desenvolvidas nos demais projetos por nós desenvolvidos na época, quanto pelo fato de ter proporcionado o primeiro esboço da idéia de planetização.

Em suma, do ponto de vista institucional, na FASE 3 destacam-se as Fundações Municipais de Educação (Faculdades onde lecionei Geociências nas Licenciaturas em Ciências), a Televisão Cultura, a Abril Cultural, a ALTOR e a FUNBEC/CECISP. As três primeiras sofreram um certo declínio de importância no 2º Período, sendo progressivamente substituídas pela ALTOR, mantendo-se a FUNBEC/CECISP em proeminência constante durante toda a FASE.

Essa oportunidade de ampla e diversificada participação desfrutada durante a FASE, foi fruto do momento histórico brasileiro, em plena abertura para a internacionalização da economia. Como resultado desse envolvimento profissional deliberado, no plano pessoal começam a desabrochar conscientemente as concepções de Ciência, Ambiente, Educação e, conseqüentemente, Metodologia do Ensino, embora ainda não as distinguisse com clareza e, muito menos, a interdependência entre elas.

Grande número de questões subjacentes a essas concepções começam a se manifestar, gerando os dilemas correspondentes ou apenas criando condições para o futuro surgimento dos mesmos, aumentando, assim, a consistência dos Fios da Meada, representados pelas referidas concepções e em torno dos quais está ocorrendo a reconstituição de minha trajetória profissional.

Tudo isso aconteceu tendo como diretrizes principais a temática das Geociências, o método didático da redescoberta e a tecnologia educacional (com particular ênfase nos audiovisuais).

Foi uma Fase de ação predominantemente prática, com pequeno grau de teorização, e na qual, entre os projetos envolvidos, a grande estrela-guia foi inegavelmente o E.S.C.P. Tendo cruzado originalmente com minha trajetória ao final da FASE 1, ele vai se tornar o elemento central ou inspirador da grande maioria das ações subseqüentes, de que participei nesta FASE seguinte: foi objeto de um processo de tradução e adaptação à realidade brasileira; em torno dele realizaram-se estágios e inúmeros cursos de treinamento; as disciplinas por mim ministradas nas Licenciaturas de Ciências, adaptaram-no como texto-base e fonte de atividades práticas (seja na sua versão preliminar ou definitiva); o curso de Geografia Física para o Madureza Ginásial foi nitidamente inspirado em sua estrutura temática, apesar das diversas modificações introduzidas neste aspecto; os projetos da ALTOR sofreram visível influência de sua temática e enfoque; o próprio PEGE, apesar de sua evidente originalidade, tomava-o como referência e pretendia representar um avanço programático e metodológico em relação à sua proposta, tendo em vista o público do 1º Grau.

Apesar dessa unicidade em torno do E.S.C.P. como base de sustentação ou de inspiração de nossas atividades durante a FASE, a diversidade das mesmas permite distinguir quatro linhas de atuação principais:

L1. Ensino em Geociências nos 1º e 2º Graus

L2. Ensino de Geociências no 3º Grau

L3. Capacitação Docente Para o Ensino de Geociências nos 1º e 2º Graus

L4. Audiovisuais no Ensino

OS CONTEXTOS MUNDIAL E NACIONAL PERMANECEM EM ERUPÇÃO

**Na Própria Trajetória,
Contatos Imediatos Estabelecem
Profundas Influências.**

Procurando as fontes de influência direta dos rumos por mim adotados na época, para além do E.S.C.P. e, mais remotamente, da experiência do Método Paulo Freire, iremos encontrar duas outras de visível importância, ambas já mencionadas de passagem anteriormente. Uma delas foi a Licenciatura cursada na USP, no início do 1º Período da FASE em foco, onde, além de estabelecer o primeiro contato com fundamentos teóricos da educação, foi possível experienciar os posicionamentos filosoficamente divergentes das disciplinas de Didática (ministrada pela Faculdade de Educação) e Psicologia Educacional (ministrada pelo Instituto de Psicologia). A primeira proporcionou o conhecimento de assuntos como motivação, problematização, escola nova, estudo do meio, método de projetos, dinâmica de grupo, ao lado de outros como planejamento de ensino, taxionomia dos objetivos educacionais, estudo dirigido, técnica de ensino, psico-pedagogia dos meios audiovisuais, avaliação através de provas objetivas. A segunda proporcionou o contato inicial com temas tais como behaviorismo, associacionismo, módulos instrucionais, instrução programada, tecnologia educacional, ensino por televisão.

A outra fonte, apesar de bem mais efêmera do que a anterior, alcançou um impacto muito maior: foi a breve viagem de estudos aos E.U.A., realizada em meados de 1972, quando pude entrar em contato com os principais grupos educacionais atuantes na área de ensino de Ciências, naquele País, inclusive os que, na década anterior, haviam elaborado os projetos curriculares que traduzimos, adaptamos e implementamos através da FUNBEC/CECISP. Foi a oportunidade de me informar acerca dos destinos e resultados dos referidos projetos norte-americanos na sua própria realidade e dos novos projetos em andamento. As experiências observadas e informações obtidas nas treze intuições educacionais por mim visitadas produziram efeitos marcantes em minhas convicções pedagógicas, a ponto de abalar ainda mais a frágil certeza acerca da adequação dos trabalhos de tradução, adaptação e implementação de projetos educacionais estrangeiros à realidade brasileira e reforçar positivamente a linha de atuação que vínhamos procurando implementar através da ALTOR.

Durante a viagem, pude captar, junto aos Grupos Educacionais responsáveis pelos projetos curriculares por nós assimilados no Brasil, o profundo impacto que as inovações pedagógicas por eles introduzidas havia causado na escola norte-americana e nos meios familiares de seus alunos. Em razão de contrariarem padrões culturais e expectativas do que e como a escola deveria ensinar, geraram acentuadas resistências, especialmente entre os pais dos estudantes e professores que obrigaram a um profundo realinhamento estratégico na 2ª geração de projetos. Em decorrência, o Grupo do B.S.C.S. havia redirecionado os trabalhos de maneira a prever um projeto paralelo aos do aluno e do professor, destinado a *reeducar* os pais para as mudanças de ensino. O Grupo do E.S.C.P. havia realizado marcante virada no sentido de rever radicalmente o papel do professor no processo de inovação

educacional, passando-o de receptor a agente da ação. Ambos os Grupos, também cada um a sua maneira, enveredavam pela perspectiva assumidamente ambientalista de seus novos projetos, tais como *Me and Environment* (128), do B.S.C.S., e, em especial, o absolutamente revolucionário, na forma e conteúdo, *Environmental Studies* (E.S.), preparado pelo grupo do E.S.C.P. (129), conforme será esclarecido mais adiante.

Outras tendências, comuns a diversas outras instituições educacionais importantes visitadas também chamaram a minha atenção: a disseminação dos enfoques de Geociências e de Ciência Integrada; o crescimento explosivo da tecnologia educacional, com especial destaque para os jogos e filmes educativos. Todas essas tendências observadas reforçaram bastante a convicção de que os novos rumos que vínhamos imprimindo a nossos trabalhos independentes da FUNBEC/CECISP estavam corretos, inclusive pelo fato de rejeitarmos meras adaptações de idéias e materiais e passarmos a criar com os olhos voltados para nossa realidade.

**Conjuntura Político-Cultural:
Nossa Sombria Resposta ao
Quadro Mundial de Transformações.**

Contextualizando externamente a Fase 2 de minha trajetória, iremos verificar que o intervalo de tempo por ela abrangido representou, em alguns aspectos significativos, a continuidade daquele abrangido pela Fase anterior. No plano político nacional, com a edição do AI-5, em dezembro de 1968, e dos demais Atos Institucionais que se seguiram, consolidou-se e acentuou-se o clima de repressão política, com prisão e tortura de intelectuais, jornalistas, professores, estudantes, operários e camponeses, levando os movimentos de esquerda decididamente para a clandestinidade e para a ação terrorista radical de atentados e seqüestros políticos. Em profundo contraste com nossa situação interna, quase o restante do mundo ocidental, desde 1966 até aproximadamente 1970, viveu o auge de um movimento de revolução moral e cultural, com ascensão do feminismo, rebeldia da juventude, o surgimento da filosofia hippie, com seu questionamento dos valores e costumes da sociedade burguesa capitalista (130). Indiferente a este clima de contestação, a Ciência prosseguia inexorável em sua marcha, ampliando suas conquistas no campo da pesquisa espacial, da informática, da biotecnologia e da medicina.

No plano político mundial, a Guerra do Vietnã começava a dar sinais de exaustão, minada pelos movimentos de protesto internos e externos aos E.U.A.; iniciava-se o movimento de distensão entre as grandes potências capitalistas e comunistas, com as primeiras visitas dos respectivos Chefes de Estado; parcela considerável de países sul-americanos viviam politicamente a tendência de esquerdização.

Sufocada a rebelião política de nossa juventude, a resposta brasileira a esse quadro internacional de transformações instaurou-se com o início do Governo Médici, em 1969, o primeiro de caráter duradouro do ciclo político-militar. Manifesta-se principalmente no plano econômico com a instalação do que mais tarde iria ser chamado de *milagre brasileiro*, caracterizado por acentuado aumento do Produto Interno Bruto (P.I.B.) nacional, aliado ao forte crescimento industrial e a expansão do capital

multinacional. Reforçando a euforia dos setores políticos em que se sustentava o regime, o esporte alcançava algumas grandes conquistas, especialmente nos âmbitos futebolístico e automobilístico, habilmente manipulados para anestesiar a consciência coletiva e consolidar a mentalidade nacionalista autoritária oficialmente adotada. Em contrapartida, mas coerentemente, a produção cultural nacional, amordaçada e encurralada, entrava em melancólico refluxo, apesar da teimosia de alguns guetos de resistência.

**Uma Nova Política Educacional Procura Sintonia
Com o Modelo Internacional-Desenvolvimentista.**

Os ventos da modernização chegaram ao campo educacional brasileiro, que passou a ser considerado como um dos fatores primordiais para o desenvolvimento sócio-econômico. Para tanto, o País passava a necessitar de amplos contingentes escolarizados para serem absorvidos no mercado de trabalho como mão-de-obra especializada, gerando a exigência de rápida preparação de docentes para dar conta da multiplicação de vagas nos níveis iniciais de escolaridade. Passou a necessitar de uma mudança de legislação, que adaptasse a educação a nova realidade, assim como da modernização do ensino, com amplas reformulações curriculares e utilização de novos meios mais eficientes para a educação de massa (televisão, fascículos, etc.).

Em conseqüência desse novo quadro, as primeiras mudanças visíveis ocorrem com a Reforma Universitária, editada arbitrariamente pelo M.E.C., que ignorou ou deturpou a maioria das conclusões e estudos a respeito que a comunidade universitária vinha realizando desde o início de 1968. Neste cenário emergem novidades como os Ciclos Básicos, as Licenciaturas Curtas, a introdução da disciplina de Currículos e Programas nos Cursos ministrados pelas Faculdades de Educação. Preparavam-se, assim, as condições para a promulgação da Lei 5692 / 71 que estendeu a reforma educacional para os demais níveis de escolaridade, criando a escola de 1º Grau fruto da unificação do Primário e Ginásio, assim como transformando os Cursos Colegiais em Escolas de 2º Grau, cujo caráter profissionalizante adotado implicou em estruturação curricular e objetivos bastante diversos do que se adotara até então. Complementando a prática das novas diretrizes propostas, de igualdade de oportunidades e formação integral da criança e do adolescente, consagrou-se em lei a obrigatoriedade mínima de 8 anos de escolaridade, correspondente a todo o 1º Grau. Como decorrência desencadeou-se a chamada *democratização* da escola pública, cujo grande aumento do número de vagas, exigido pela nova política educacional, não foi acompanhada nem de perto pela elevação de recursos humanos e materiais necessários. Neste sentido, nem as Licenciaturas Curtas, já em funcionamento há algum tempo, desde a Reforma Universitária, nem a abertura ou ampliação de condições para a penetração internacional da ideologia tecnicista no ensino, foram capazes de deter os primeiros resultados negativos da mencionada contradição e sinais da decadência qualitativa da escola pública apareceram quase de imediato. (131)

Este novo delineamento da educação nacional já tinha seus traços gerais indicados no Plano Decenal da Educação, inspirado na orientação da Aliança Para o Progresso (132) e estruturado em sucessivas Conferências Nacionais de Educação, organizadas no período de 65 a 67. Um dos

principais canais de sustentação das mudanças a serem implantadas foi o Programa de Expansão e Melhoria do Ensino Médio - PREMEN, criado pelo MEC em 26 / 12 / 68.

A nova ideologia educacional veio a encontrar no ensino de Ciências um dos campos mais propícios, escolhendo-o como uma de suas pontas-de-lança. A absorção dos projetos curriculares norte-americanos, de um lado, concretizava o tecnicismo educacional, estimulando a indústria de recursos didáticos ainda incipiente em nosso País, e de outro, concretizava a mitificação da Ciência e da Tecnologia, preparando-nos para o almejado desenvolvimento científico-tecnológico e para o pleno advento da sociedade do consumo. Ganham, assim, extremo destaque no período os ecos das diretrizes de inovação originariamente preconizadas na década de 50 e no início dos anos 60, onde pontificam a ênfase no método da redescoberta, nas atividades de laboratório e nos conceitos básicos unificadores (133), assim como o treinamento do professor para implementar inovações que ele próprio não havia produzido nem necessariamente incorporado.

**A Consciência Ambiental
Deixa de Ser Exclusividade
dos Círculos Científicos.**

Ocorreu naquela época, também, o início da popularização da problemática ambiental, ultrapassando os círculos científicos e os limites dos estudos ecológico-naturalistas. Contribuiu bastante a polêmica internacional sobre os destinos do uso da energia atômica e sobre os armamentos bélicos e substâncias químicas utilizadas na Guerra do Vietnã, pelos Estados Unidos. Simultaneamente às manifestações pacifistas na Europa e Estados Unidos, surgiram os primeiros atos públicos em defesa do meio ambiente. Em 1968, em Roma, um grupo de 30 pessoas, procedentes de 10 países e com diferentes atividades profissionais, estimulados por um industrial italiano, havia se reunido para debater os dilemas atuais e futuros do Homem. Do encontro nasceu o Clube de Roma, cujas atividades subseqüentes culminaram numa primeira instância, com a publicação dos primeiros estudos realizados segundo aquela ótica, sob a denominação de *Limites do Crescimento*. Nele, as conclusões mais importantes indicavam que os limites mais cruciais para o crescimento sócio-econômico em nosso planeta eram: população, produção agrícola, recursos naturais, produção industrial e poluição. Tal Relatório teve grande influência na época nos rumos iniciais do movimento ambientalista, tendo sido publicado no Brasil apenas em 1972.

Essas análises e prognósticos devem ter contribuído bastante para o enorme impacto causado pela tragédia de Biafra, difundida por intermédio da imprensa mundial através de reportagens profusamente ilustradas, onde, junto com os horrores da guerra liberticida contra a Nigéria, revelaram-se os traços indescritíveis da mais profunda miséria e fome dos tempos modernos. A solidariedade a Biafra, a paz para o Vietnã, a preocupação com o futuro da humanidade, a preservação do meio ambiente, eram bandeiras que se misturavam nas manifestações em vários cantos do mundo, refletindo sincreticamente o despertar da consciência de que esta era uma única e indivisível Terra.

A preocupação intelectual com a questão ambiental não se resumiu ao Clube de Roma. Nos anos de 68 e 69, a Universidade de Yale, na Inglaterra, havia realizado uma série de conferências que

redundou numa importante publicação (134). O pesquisador René Dubos completava em 1972 sua fundamental trilogia sobre o assunto, publicando a obra *A God Within* (135). Neste mesmo ano, o mesmo autor, em colaboração com Bárbara Ward, publicava *Only One Earth* (136), um Relatório sobre a marcante *Conferência Sobre o Meio Ambiente Humano*, organizada pela ONU, em Estocolmo, também em 1972. Nesta Conferência manifestaram-se posições mundiais divergentes acerca da exploração dos recursos naturais, industrialização e expansão demográfica. O Brasil, por exemplo, defendeu o ponto de vista de que *a poluição seria o preço a se pagar pelo desenvolvimento*. Entretanto, houve pelo menos um consenso: a urgente necessidade de se despertar a consciência mundial a respeito dos problemas ambientais através da educação.

Todavia, conforme já foi esclarecido na FASE anterior, a educação ambiental não se originava aí; tanto que, em 1969, já fora editado o primeiro número do periódico *Journal of Environmental Education*, nos E.U.A. Em 1970, a UNESCO caracterizara a educação ambiental como sendo *o processo de reconhecimento de valores e esclarecimento de conceitos no sentido de desenvolver habilidades e atitudes necessárias para compreender e apreciar a inter-relação entre Homem, sua cultura e seu meio biofísico*.

Em nosso País, começava a tomada de consciência acerca da devastação da Amazônia, acelerada pelos fatos e repercussões da abertura da Rodovia Transamazônica. Na esteira dessa polêmica, começaram a ganhar destaque a poluição dos rios, os deslizamentos de terrenos decorrentes da ocupação irresponsável do espaço geográfico, assim como outras agressões ambientais. A grande imprensa detectava o apelo jornalístico da temática e começava a abrir espaço para manchetes e matérias de 1ª página (137). Nessa época, a rede hidrográfica paulista já estava reconhecidamente imprestável nos grandes centros, onde fora transformada em esteira rolante coletora de esgoto; mas, no interior, os rios ainda eram piscosos, prestavam-se ao lazer e até, em alguns trechos, a água chegava a ser potável. A tragédia ambiental urbana dava outros sinais dramáticos de sua presença com a eclosão de trágicos incêndios em grandes edifícios de São Paulo, com os fatais deslizamentos de encostas em Caraguatatuba e Campos de Jordão, com a queda catastrófica de obras de engenharia (como o pavilhão da Gameleira, em Belo Horizonte, e o viaduto Paulo Frontin, no Rio de Janeiro), com a alarmante poluição do ar em Cubatão. Os nefastos prejuízos materiais e a perda de numerosas vidas humanas vítimas desses acontecimentos começaram a alertar a população para os problemas até então *invisíveis* do impacto ambiental causado pelo Homem.

Nesse panorama de conturbações políticas e sociais, emergência da consciência ambiental, inconformismo e perspectivas de mudanças no quadro internacional, torna-se compreensível, de um lado, o meu abandono da Geologia como profissão, e de outro, o direcionamento que imprimimos à nossa trajetória educacional. Os canais de participação política interna fechados pela repressão, induziram à busca de novos caminhos e formas de expressão: o campo educacional, pelas possibilidades que oferecia de abrigar de forma implícita o discurso político e de contribuir decisivamente para a formação da consciência crítica; a tecnologia educacional, pelo seu potencial de comunicação diversificada e pelas suas promessas de controle do processo a distância, quando a realidade se mostrava tão adversa a inovações; o método da redescoberta, pelo seu aparente potencial de despertar o raciocínio lógico e científico; e as Geociências, pelos horizontes interdisciplinares que descortinava, desenvolvendo uma visão de planeta dinâmico e integrado compatível com a causa

ambiental que se avizinhava. Estas coisas devem ter representado para mim, inconscientemente, os veículos mais apropriados para enfrentar as contradições e inquietações dolorosamente represadas.

Por outro lado, o que fizemos, enquanto Grupo, com nossa ação múltipla e diversificada, foi ocupar todos os espaços que o momento histórico brasileiro nos colocava à disposição e a nossa juventude permitia, sem que, entretanto, tivéssemos uma clara consciência política do que significava cada iniciativa em que nos envolvemos e, muito menos, da articulação entre elas e do contexto em que estavam inseridas.

SURGE O E.S.C.P. COMO ESTRELA-GUIA DA MINHA TRAJETÓRIA PROFISSIONAL

A despeito de havermos identificado, no tópico inicial do presente Capítulo, quatro linhas de atuação principais nesta FASE 3, a descrição mais detalhada das mesmas, a ser feita a seguir, não as tomará como critério de organização do texto. A profunda influência e disseminação do E.S.C.P. em todas elas exige uma maior organicidade no relato, subordinando-as a outras idéias unificadoras, estas sim tomadas como os elementos determinantes da individualização dos tópicos. Outro aspecto a considerar é que, dada a continuidade da influência e/ou desenvolvimento de certos projetos ou atividades na próxima FASE (o próprio E.S.C.P., o PEGE, o E.S., a tecnologia educacional), eles serão então retomados e complementados.

**Nos Rastros da Luminosidade
da Nossa Estrela-Guia.**

Diversas foram as novidades introduzidas pelo E.S.C.P., na sua condição de exemplar mais recente da série de projetos curriculares norte-americanos que pretendiam inovar o ensino das Ciências Físicas e Naturais na década de 60: a estrutura tipo **livro-curso**, em que a teoria se alternava com a prática, uma gerando necessidade da outra, numa seqüência relativamente rígida, de difícil alteração sem prejuízo dos objetivos originais; a organização interdisciplinar do conteúdo, em que o núcleo temático era constituído pelos fenômenos naturais das diferentes esferas materiais, cujo tratamento explicativo criava a necessidade de se recorrer também aos conceitos básicos da Física e da Química; a substituição da visão clássica da Geologia pela perspectiva mais ampla e integrada das Ciências da Terra, em que além dos fenômenos da Litosfera, eram estudados também os da Hidrosfera, Atmosfera e, na escala do tempo geológico, o da Biosfera, além daqueles relativos à Terra vista como Planeta. Ademais, incorporava outras características, não exclusivas, mas freqüentes na geração de projetos curriculares a que pertencia: a concepção estrutural e espiral de seleção e organização do conteúdo, inspirado na visão curricular de BRUNNER (138) e centrado em temas unificadores que expressavam idéias e conceitos essenciais das Ciências Físicas e Naturais; a utilização do método da redescoberta no desenvolvimento das atividades práticas propostas na linha geral traçada para o desenvolvimento do conteúdo; amplo e diversificado uso da tecnologia educacional, tanto no âmbito dos recursos didáticos, como no do planejamento e ensino de suas unidades temáticas; existência do Guia do Professor associado ao Livro do Aluno, tomado como estratégia fundamental de implementação das mudanças educacionais; projeto curricular elaborado por ampla, qualificada e multidisciplinar equipe de especialistas, testado e avaliado antes de se produzir a versão definitiva.

Além de representar o campo do conhecimento geológico no movimento de renovação do ensino das Ciências Físicas e Naturais (139), o E.S.C.P. foi fruto também de um movimento de mudanças na área específica de Geologia, deflagrado nos E.U.A. no final da década de 50, pelo American Geological Institute (A.G.I.). Uma Conferência convocada especialmente com essa

finalidade, em 1959, na Minnesota University, culminou na produção de unidades didáticas, posteriormente reunidas na obra *Geology And Earth Sciences Sourcebook For Elementary And Secondary Schools*, lá editada em 1962. Esse Projeto começou a ser traduzido e adaptado para o Brasil, pela FUNBEC, na 2ª metade da década de 60, sob o título de *Geologia e Ciências Afins* (140). O plano inicial em nosso País era publicá-lo em três volumes, mas apenas o primeiro foi editado, ainda assim somente em 1970.

O E.S.C.P., em sua versão preliminar (141), adotou uma estrutura similar à *Geologia e Ciências Afins*, ao conferir mútua autonomia à teoria e à prática, com articulação temática e seqüencial entre ambas, embora, as tivesse distribuído em volumes separados. Já, na versão definitiva, ocorre mudança substancial neste aspecto, com inserção de ambas as partes no mesmo volume, em seqüência progressiva e interdependente, configurando o chamado livro-curso. Esta versão, apesar de ter sido concluída nos E.U.A. em meados da década de 60, só foi editada no Brasil em 1973, após as devidas adaptações e, mesmo assim, apenas o 1º Volume do Aluno (142). Destinava-se, inicialmente, ao 2º Grau e, eventualmente, às Séries Finais do 1º Grau, sem especificação do seu locus curricular, já que as Geociências não constituíam disciplina de nossos currículos primário, ginásial e colegial. (143).

**Na Seara do Ensino Superior,
o E.S.C.P. Encontra Finalmente
Um Inesperado Espaço Curricular.**

Com a Reforma Universitária, imposta pelo Governo Federal, a partir da Lei 5540/68, as Geociências acabaram inesperadamente tendo abertas as portas para uma difusão mais eficaz. Um dos desdobramentos da referida Lei foi a criação das chamadas Licenciaturas Curtas, com carga horária global bastante reduzida em relação às correspondentes Licenciaturas Plenas (144). A implementação do novo modelo foi facilitada, no Estado de São Paulo, pelo interesse e necessidade legal de diversas Prefeituras Municipais em investir momentaneamente na educação, criando Fundações mantenedoras das novas Faculdades de Ciências e Letras, onde, a despeito da aparência de iniciativa pública, o ensino superior pago ganhou o seu grande canal de disseminação.

Algumas dessa Fundações Municipais, face às circunstâncias que cercaram sua criação e em busca de prestígio institucional, abriram espaço para a colaboração de professores ou grupos profissionais representativos do pensamento educacional de vanguarda nos diferentes campos de conhecimento envolvidos. Pessoalmente tive a oportunidade de participação direta nessa experiência em duas instituições do interior paulista onde, embora por breve período, foram oferecidas condições materiais e salariais satisfatórias, além de liberdade suficiente, para se levar adiante projetos educacionais inovadores, inclusive coletivamente (145). Foi nesses Cursos, e em outros similares, que se abriu a oportunidade de substituição da tradicional disciplina Elementos de Geologia, Mineralogia e/ou Paleontologia, presente no currículo das Licenciaturas Plenas, pela disciplina Geociências. (146)

No que se refere especificamente à minha experiência pessoal de magistério nessas Licenciaturas, o modelo proposto na versão preliminar de E.S.C.P. foi rigorosamente assimilado, a despeito de havermos, eu e colegas responsáveis pela mesma disciplina, realizado algumas adaptações

à realidade em questão, tanto no plano programático como metodológico. Informações disponíveis indicam que orientação equivalente foi adotada na época na grande maioria das Faculdades onde era oferecida a Licenciatura Curta em Ciências, gerando o significativo fato de que alguns milhares de professores de Ciências formados na década de 70, no Estado de São Paulo, entraram em contato sistemático com o novo modelo de Geociências. Isso sem esquecermos das centenas de professores de Física, Química, Biologia, Geografia e Ciências, já formados e exercendo o magistério, que passaram pelos estágios e treinamentos do E.S.C.P., promovidos pela FUNBEC/CECISP.

**A Polêmica Geologia x Geociências:
O E.S.C.P. Desequilibra Uma Longa Tradição.**

Os mencionados Cursos de Treinamento no E.S.C.P., assim como a disciplina de Geociências nas Licenciaturas de Ciências, constituíram o palco onde se inaugurou explicitamente em nossa realidade a polêmica **Geologia versus Geociências**. Isso ocorreu não só porque esta última substituiu a outra nos títulos dos cursos e disciplinas, como também as adaptações realizadas em suas execuções criavam o dilema entre enfatizar temas tradicionalmente geológicos e manter ou abrir espaço para as demais Ciências da Terra. Além disso, fazia emergir na cabeça de todos que lidavam com a questão uma séria dúvida: haveria a possibilidade de as Geociências, tal como se configuravam no E.S.C.P., constituírem efetivamente a Geociências e, assim representar a visão moderna da Geologia?

A polêmica ganhou contornos ainda mais inquietantes quando se nos deparou a oportunidade, no ano de 1970, de elaborar o Curso de *Geografia Física*, no nível de Ginásial, para o Curso de Madureza apresentado regularmente pela TV-Cultura e acompanhado de fascículos semanais editados pela Editora Abril e comercializados em bancas de jornais. A experiência inicial de ensino pela televisão, levada a efeito pela TV-Cultura de São Paulo, havia sido torpedeada por profundas críticas, tanto no plano da forma como do conteúdo adotado. O convite que recebemos inseria-se nas pretensões de reformulação que norteavam o projeto de produção da 2ª versão dos Cursos, sendo bem vista pelo seus responsáveis a nossa proposta de mudança de perspectiva de Geografia Física para Geociências, impulsionados pelos bons resultados obtidos no correspondente Curso de *Ciências*, que fora oficialmente entregue à responsabilidade da FUNBEC, com repercussões positivas desde a 1ª versão. (147)

O dilema em questão apresentava nesse caso uma outra face, já que, do ponto de vista programático, as Geociências assemelhavam-se muito mais à Geografia Física do que à Geologia Geral. A diferença, então, residia, tomando como referência a Geografia Física, no tratamento explicativo e integrado da natureza e sua dinâmica, ao invés do clássico caráter descritivo por ela conferido às feições e fenômenos naturais. Tomando como referência a Geologia, as novidades eram a aglutinação das diversas Ciências da Terra, a preocupação com aspectos referentes à relação Ciência e Sociedade e a introdução de rudimentos da questão ambiental. Dessa forma, ainda que indiretamente, levantava-se o debate sobre o papel do ensino de Geociências no 1º Grau e suas relações com os ensinamentos de Ciências e Geografia Física. Implicitamente, o que se podia depreender de suas características programáticas era que sugeria a substituição destas duas últimas, pelo menos em algum

ponto do desenvolvimento curricular, por aquilo que representava: uma abordagem interdisciplinar e explicativa da natureza terrestre.

O possível caráter implícito da sugestão, tornava-se explícito nos Cursos de Treinamento de Professores, provocando acirrada polêmica entre os seus participantes. Nos quatro anos abrangidos pela FASE em foco, foram desenvolvidos cerca de 30 Cursos sobre o E.S.C.P., com mais de mil participantes, apenas no Estado de São Paulo. Todos eles partilharam da perplexidade diante do inusitado da proposta de Geociências, que não sabiam se constituía um substituto moderno para a Geografia Física, se era uma proposição de ensino de Geologia em um currículo onde não havia espaço formal para esse conteúdo individualizado, se representava um recheio prático para os cursos de Física, Química e Biologia, enriquecendo a formação dos respectivos professores em exercício, ou se tratava-se de um currículo integrado de Ciências. A dúvida também se estendia ao nível de escolaridade visado, agravada pelo fato de constatarem o quanto eles próprios aprendiam com o conteúdo do novo Projeto, o que os fazia relutar em aceitar que fosse apropriado ao Colegial e, ainda menos, ao Ginásial. Estavam todos absolutamente convictos da importância da visão integrada da dinâmica terrestre, do caráter explicativo conferido ao estudo dos fenômenos, da postura *científica* adotada nesses estudos, mas não sabiam ao certo o que fazer curricularmente com tudo isso. De nossa parte, a equipe de Geociências da FUNBEC/CECISP, embora estivéssemos convencidos da possibilidade de inserir curricularmente com sucesso o Projeto no nível Colegial, e mesmo no final do Ginásial, não sabíamos com clareza como operacionalizar a iniciativa. Estávamos propensos a considerar a necessidade de criação de uma disciplina específica de Geociências em um ou outro nível de escolaridade.(148)

O Fascínio da Tecnologia Educacional: Para Além dos Limites do E.S.C.P.

Nas três experiências educacionais em foco, um elemento de visível destaque foi a tecnologia de ensino. Nas Licenciaturas, era freqüente e sistemático o uso de experimentos, assumindo-se decididamente a concepção de que o ensino de (Geo)Ciências deveria ocorrer obrigatoriamente em laboratório, embora algumas das atividades fossem realizadas durante excursões ao campo. O curso era cuidadosamente planejado, mas sem o uso disseminado da objetivação de comportamentos visados, pelo menos no nível de cada aula, contrariando a perspectiva veiculada pelos Guias do Professor da versão definitiva do E.S.C.P. que, apesar de conhecidos, ainda não haviam sido efetivamente assimilados por nós. Preferíamos a flexibilidade diante dos desafios inesperados lançados a cada momento pela realidade. Até mesmo a adoção de uma metodologia de ensino com uso constante dos trabalhos em grupo e debates freqüentemente aberto não constituía obstáculo para avaliações através de testes objetivos, embora entremeadas por testes abertos e auto-avaliações, etc. Vivia-se a contradição inconsciente da busca plena da dinâmica de grupo, ajustada à camisa-de-força de um tecnicismo emergente.

Os Cursos de Treinamento de Professores não fugiam ao modelo anterior, com as devidas adaptações ao público e condições em que se processavam. Esta perspectiva era responsável pela

grande ênfase dada às atividades práticas, pois o grande objetivo era envolver o professor no enfoque experimental, no método da redescoberta, na postura científica. O laboratório e os kits padronizados do Projeto assumiam assim importância estrategicamente decisiva. Para a complementação teórica, era freqüente o uso de filmes didáticos da Série de Geociências, preparados especialmente pela Enciclopédia Britânica para o E.S.C.P., que, também, eram incluídos nos Cursos das Licenciaturas, e até nas aulas preparadas para a TV-Cultura, quando alguns de seus trechos mais significativos eram aproveitados em nossos roteiros de Geografia Física.

O Curso para a TV-Cultura, por sua vez, representou para nós a primeira grande experiência em tecnologia educacional. Cientes da maré de críticas que havia assolado a 1ª Versão do Madureza Ginásial pela televisão e tendo vivido, como aluno, uma experiência de ensino pela televisão na disciplina de Psicologia da Aprendizagem, em 1969, na USP, em que a concepção rudimentar adotada não ia além de paupérrimas exposições orais televisadas, propusemo-nos o desafio de buscar uma nova linguagem. Procurou-se uma abordagem científica e explicativa dos assuntos, recorrendo-se a ilustrações diversas, experimentos filmados, cenas da realidade (originais ou aproveitadas de outros filmes), deixando ao narrador um papel secundário, num modelo nitidamente inspirado na mencionada Série de Filmes da Britânica. A perspectiva tecnicista ultrapassava os limites do veículo televisão propriamente dito e tomava conta do arcabouço geral do projeto, tanto em termos de características e articulações entre os programas de televisão e os textos escritos (149), quanto ao estilo industrial imprimido ao trabalho de preparação do Curso (150). A convicção de que estávamos vivendo a abertura de novos e promissores horizontes para a educação de massas levou-nos a aceitar as regras do jogo e, em contrapartida, ousar na linguagem e no conteúdo, procurando atenuar a frieza e o distanciamento do veículo utilizado.

A especificidade da experiência de ensino pela televisão era tão grande, tanto em termos técnicos como programáticos, que, apesar da afinidade temática em torno da Geociências e da carência de recursos brasileiros nesse campo, seus resultados praticamente não foram aproveitados nos cursos de treinamento docente que ministramos, nem nas nossas atividades de magistério na Licenciatura em Ciências, apesar da equipe envolvida nos três casos ser aproximadamente a mesma. Na verdade, o grande laboratório, não planejado, da fase inicial da implementação do E.S.C.P. em nosso País residiu nas disciplinas de Geociências que ministramos nas Licenciaturas (151). Aí, apesar de estarmos lidando com adultos, é que pudemos observar o novo material em ação e tirar nossas principais conclusões acerca de suas compatibilidades e inadequações em relação à nossa realidade.

**O Cinema Pede Passagem
e Abre Novos Caminhos
em Nossa Trajetória Educacional.**

A paixão pelo cinema, que alimentava meus projetos alternativos de profissionalização, logo após tomar a decisão de afastar-me da carreira de geólogo, e que também exercera provável influência decisiva no ato de aceitar o desafio da experiência da TV-Educativa, permaneceu embrionário durante o 1º Período desta Fase, restringindo-se a filmagens de viagens e eventos sociais. Possivelmente

realimentado pela experiência das aulas televisadas e pela necessidade de libertar-me de suas limitações, em meados de 1971, aliei-me a um outro grupo, igualmente aficcionado da arte cinematográfica, e juntos empreendemos a criação do curta metragem *Decibel*, na bitola de 8 mm, especialmente destinado a concorrer no Festival Nacional de Primeiros Filmes (envolvendo películas em todas as bitolas existentes na época). O sucesso da experiência e a repercussão alcançada, referendados pelo 3º lugar alcançado no Concurso, foram responsáveis pela ampliação do nosso Grupo de trabalho para além dos limites da FUNBEC/CECISP, assim como pela continuidade temática e institucional que propiciou.

Do ponto de vista temático, é possível avaliar hoje o profundo avanço, em termos brasileiros, representado por *Decibel*, a começar do próprio título que foi, sugestivamente, confundido muitas vezes com um nome feminino (Anexo **Filme**). Durante a projeção, a confusão inicial era substituída pela surpresa de se defrontar com um filme visceralmente ambiental, tratando a poluição sonora sob o enfoque da ficção-documentário, numa época em que o ambiente e sua problemática ainda eram pouco conhecidas, mesmo entre habitantes de uma metrópole como São Paulo e entre a elite freqüentadora desses Festivais(152).

O projeto do filme, em sua origem, não tinha uma preocupação educacional estrita. Porém, posteriormente, projetado em situações informais ou em aulas regulares, mostrou um grande potencial pedagógico e trouxe significativa contribuição à nascente polêmica Conteúdo versus Método, como decorrência do seu conteúdo e da linguagem utilizada.

Momentaneamente, entretanto, a maior contribuição de *Decibel* foi proporcionar a aglutinação de dois grupos profissionais heterogêneos, dos quais eu era um dos elos em comum, que culminou na criação da empresa de audiovisuais educativos: a utópica ALTOR, onde um *simpático bando de visionários*, auto-refugiados da luta política, durante cerca de dois anos a transformariam numa formidável trincheira de idéias vanguardistas acerca da comunicação audiovisual na educação. Após esse período, com nenhuma iniciativa viabilizada comercialmente, mas um respeitável acervo de embriões para as atividades futuras de vários participantes, ela fechou melancolicamente as suas portas.

Dentre os seus diversos projetos, inacabados, então gestados, um que merece destaque é *A Terra e O Homem*. Consubstanciava-se numa Série de filmes didáticos que, no seu conjunto, viria a se constituir num curso de Geociências. Mas, concluídos, restaram os 10 argumentos e o roteiro-piloto de um dos filmes da Série projetada. Mesmo não plenamente efetivada, veio a constituir um reforço às idéias entre nós ascendentes de que a Geologia modernizava-se como Ciência ao se transmutar em Geociências, ou que, as Geociências, apesar de se diferenciarem da Geologia, representavam uma opção de ensino introdutório mais apropriada neste campo do conhecimento.

Dotados do controle técnico e político da iniciativa, pretendíamos imprimir à seqüência de filmes um significativo avanço temático e metodológico em relação à correspondente experiência do Curso de Geografia Física. Neste sentido, destacavam-se a estrutura do conteúdo e a linguagem científica adotadas, a incorporação de técnicas de motivação e envolvimento temático do espectador e a inclusão sistemática de aspectos ambientais, seja do ponto de vista geológico, seja do ângulo das relações homem-natureza (153). Esta postura inovadora trouxe contribuições enriquecedoras para o

crescimento da questão Conteúdo versus Método e para as bases preliminares da futura idéia de planetização.

Ao final do 2º Período, foi deflagrada a tentativa de produção de um filme documentário, em 35 mm, através de um financiamento junto à Comissão Estadual de Cinema, de São Paulo. *Lixo*, era o sugestivo título que, tal como *Decibel*, traduzia o próprio tema (Ver Anexo **Filme**). Adotando o estilo de documentário conceitual, com pretensões didáticas, pretendíamos investigar as entranhas da sociedade tecnológica, através do exame das características do seu lixo, numa clara alusão às relações entre fezes e correspondente organismo vivo. Assim, por intermédio da tecnologia e da sociedade de consumo, tratávamos indiretamente da relação entre Ciência e Sociedade e dos decorrentes problemas ambientais.(154)

Em termos de linha de produção, *Lixo* esteve mais para *Decibel* do que para a Série de Filmes *A Terra e O Homem*. A grande diferença é que adicionou à linguagem visual o recurso verbal e, assim, delimitou mais precisamente o teor da mensagem central da obra, incluindo novos elementos na relação entre conteúdo e método nos processos de comunicação e educação.

**Uma Ousada Experiência
Metodológica Tecnicista
Apóia-se em Diapositivos.**

Na mesma ocasião, também foram iniciados por nós dois projetos pilotos de seqüências educativas de diapositivos - *Escalas e Regiões Ativas da Crosta* -, tendo a primeira permanecido em nível de roteiro e a segunda chegando a ser integralmente concluída. Na realidade, representavam uma busca de diversificação dos meios didáticos, pois, também poderiam ter sido elaboradas cinematograficamente, incluídas ou não na Série A Terra e O Homem. Tal como esta, ambas tratavam de assuntos pertinentes às Geociências e os enfocavam com a preocupação de estrutura e linguagem científicas e, direta ou indiretamente, tangenciavam a questão ambiental.

A Seqüência *Regiões Ativas da Crosta*, que foi integralmente concluída na ocasião, constitui um original exemplo de incorporação intensiva de tecnologia ao ensino. Isto, não só pela variedade de recursos reunidos (diapositivos, fotografias em papel, aula expositiva gravada, textos de aprofundamento teórico e roteiros metodológicos para o professor, cartões-roteiro de atividades práticas para o aluno), como também pelo fato de utilizá-los segundo múltiplos procedimentos (aula expositiva, estudo dirigido, atividade prática, debate), conforme o público envolvido, os objetivos visados e as condições de ensino disponíveis (155). Todas essas alternativas apareciam rigorosa e detalhadamente descritas no Guia do Professor que acompanhava os recursos didáticos. Evidentemente que a questão Conteúdo versus Método aparecia embutida, na medida em que, nos múltiplos procedimentos colocados à disposição do professor, emergia da diferença dos conteúdos a serem trabalhados em cada circunstância metodológica, considerados tanto nos seus aspectos quantitativos como qualitativos.

**Através do PEGE:
Ampliam-se os Horizontes do E.S.C.P.
e das Geociências no Ensino de 1º Grau.**

Simultaneamente às diversas iniciativas descritas, desenvolvidas no 2º Período da FASE em foco, foi desencadeado o projeto de maior fôlego, espécie de locomotiva filosófica de nossa atuação educacional na época: o PEGE. A pretensão do mesmo era, no futuro, abranger as quatro Séries finais do 1º Grau, porém, estrategicamente, direcionou-se de início apenas à 8ª Série, em caráter experimental e visando uma espécie de resgate de elementos significativos para a formação básica do estudante que, supostamente, não teriam sido explorados nas séries escolares anteriores.

O anteprojeto do PEGE foi iniciado em 1971 e concluído em 1973, ocasião em que foi explicitada a sua fundamentação básica, com vistas à apresentação do mesmo ao Instituto de Geociências da USP, com vistas à possibilidade deste funcionar como sede institucional para o desenvolvimento do projeto.

O PEGE defendia uma proposta curricular interdisciplinar de limites imprecisos. O viés das Geociências levava-o a abranger áreas de conhecimento limítrofes, tradicionalmente tratados pela Geografia, e enfatizar menos que o usual alguns conteúdos clássicos de Ciências. De forma absolutamente pioneira em nosso País, em termos de projeto no gênero, propunha um enfoque centrado em estudos do meio, ao mesmo tempo em que pretendia refletir o estágio de conhecimento em que se encontrava a Ciência moderna. A fundamentação teórica, baseada explicitamente em autores como PIAGET, LEGRAND e BRUNNER (1966), reforçava não somente a importância do estudo do meio, mas a necessidade de estruturá-lo segundo o desenvolvimento progressivo do raciocínio infantil: do próximo para o distante, do simples para o complexo, do concreto para o abstrato. Assim, a organização da exploração do meio pelos alunos deveria obedecer a escalas espaço-temporais progressivamente mais abrangentes e ao desvendamento gradual das complexidades envolvidas na noção de causalidade (Ver Anexo G). Por isso mesmo, apesar de revelar influências tecnicistas, expressas na explicitação em termos comportamentais dos objetivos educacionais, seus vínculos maiores parecem ser com as idéias progressivistas e cognitivistas, traduzidas na perspectiva de *aprender e aprender* e na ênfase da chamada *aprendizagem significativa* em detrimento do ensino memorístico. Implicitamente, é evidente também a influência do E.S.C.P., principalmente no plano programático; e, embora menos acentuadamente, das idéias de Paulo Freire, expressas principalmente na metodologia de ensino, muito preocupada com a sociabilização dos estudantes e com a dinâmica de grupo.

O documento relativo ao PEGE não especifica em nenhum ponto qual disciplina poderia abrigar a sua proposta de ensino, deixando em aberto diversas possibilidades: desde a criação de uma disciplina de Geociências, com caráter de síntese curricular (principalmente no tocante às Ciências Físicas e Naturais), ao final do 1º Grau, até a substituição das propostas tradicionais de Ciências e/ou Geografia. Esta espécie de síntese-resgate, propugnada pelo PEGE, na medida em que incorporava na sua estrutura todo o percurso metodológico da aprendizagem considerado adequado para todo o 1º Grau, reunia já os elementos substanciais que viriam a constituir a idéia de planetização e que se

encontravam dispersos nos nossos demais Projetos da época. Por este motivo, além de tratar-se de uma *proposta* curricular voltada para a estrutura escolar regular e, assim poder captar os demais recursos didáticos produzidos nos outros Projetos, é que o PEGE se consubstancia na realização mais significativa ou na culminância das diferentes atividades da FASE 3.

NA CAMINHADA DO E.S.C.P. AO PEGE: AS TRÊS MÁSCARAS SE MISTURAM E SE CONFUNDEM

O grande carro-chefe da FASE em foco, conforme já foi fartamente enfatizado, foi inegavelmente o E.S.C.P.. Sua influência não se deu apenas no plano programático, nem se limitou às atividades em que esteve diretamente inserido, mas irradiou-se para o âmago dessas iniciativas, determinando predominantemente o teor das concepções de Ciência, Ambiente, Educação e Metodologia do Ensino, então por nós adotadas. Ainda mais do que isso, sua influência persistiria significativamente nas FASES subseqüentes inspirando muitas das *novidades* que viriam a ser formuladas por nós. Por isso, antes de examinar cada uma das referidas concepções nesta FASE, valerá a pena recuperar em detalhes o respectivo posicionamento do E.S.C.P. a respeito.

**Na Estrutura Programática e Metodológica,
o E.S.C.P. Revela Suas Concepções
de Geociências e de Ciências.**

A **concepção de Ciência** difundida pelo E.S.C.P. rompeu com a visão tradicional e positivista de especialização e compartimentação do conhecimento científico e difundiu uma imagem interdisciplinar associada às Geociências (157). Esta, por sua vez, configura-se como uma abordagem integrada que, através do estudo do ambiente terrestre, trata da Terra como um todo, dos seus materiais, seus processos, história e ambiente no espaço, num esquema tal que reúne naturalmente as idéias de conservação da massa e da energia, a uniformidade dos processos e adaptação ao meio.

Tal esquema engloba e correlaciona todas as ciências. A Biologia, a Química, a Matemática e a Física são fundamentais para a discussão dos materiais e processos responsáveis pelo aspecto do nosso ambiente. A Astronomia, a Geologia, a Geografia, a Oceanografia, e a Meteorologia constituem as partes principais das Geociências. Geoquímica, Geofísica, Física Espacial e muitos outros ramos das Geociências se beneficiaram da sua incorporação num curso que os relaciona com o mundo real e enfatiza mais suas semelhanças que suas diferenças. (158)

Referindo-se ao conteúdo programático da obra, outro trecho do Guia do Professor esclarece sobre o status científico das Geociências:

O Investigando a Terra se refere ao nosso conhecimento sobre a Terra e seu ambiente. Este conhecimento derivou dos esforços de gerações de cientistas que trabalharam em todos os campos da Ciência, porque, tecnicamente, não existe uma disciplina única que englobe as Geociências. Na realidade, existem vários campos da ciência que, com a evolução da especialização, focalizaram determinados aspectos da Terra, seus processos e seu ambiente. Apesar da especialização, muitos aspectos, tanto do conteúdo quanto do método de investigação, continuam a manter unidos vários campos. O agente de ligação é a própria Terra..... As Geociências poderiam ser consideradas uma interrelação de conceitos e princípios básicos que abrangem todo o campo da ciência. (159)

As afirmações anteriores deixam claro que Geociências é um termo que representa um conjunto de campos do conhecimento científico, tendo em vista exclusivamente um enfoque curricular integrado para o ensino de Ciências, em substituição às tradicionais disciplinas isoladas. Para o E.S.C.P., as Geociências, em sua acepção original, constitui uma proposta didática e não um novo

campo de conhecimento ou de pesquisa, apesar de reunir conteúdos e procedimento comuns às disciplinas que engloba.

Outro aspecto importante que se pode depreender das mesmas afirmações é que, ao indicarem que as Geociências derivaram de pesquisa em **todos** os campos da Ciência e ao não mencionarem qualquer Ciência Humana ou Social no seu elenco constitutivo, estão subentendendo que somente as Ciências Exatas e Naturais, ou então, as Ciências da Terra, constituem o seleto clube da Ciência. Tal posicionamento está em consonância com a mais rigorosa tradição positivista, numa clara contradição com o esforço feito pelo Projeto no sentido de integração do conhecimento científico.

Avançando na tentativa de esclarecer quais seriam os aspectos comuns às diferentes disciplinas científicas em torno dos quais o E.S.C.P. se estruturou, iremos encontrar o conjunto de dez temas unificadores por ele adotado: 1. Ciência como pesquisa; 2. Compreensão de escala; 3. Previsão; 4. Universalidade das transformações; 5. Fluxo de energia no Universo; 6. Adaptação às transformações ambientais; 7. Conservação da massa e da energia no Universo; 8. Sistemas terrestres no espaço e no tempo; 9. Uniformidade dos processos: uma chave para interpretar o passado; 10. Desenvolvimento histórico do conhecimento científico.

Os três primeiros temas unificadores, considerados pelo Projeto como **comportamentais**, são os que expressam de maneira mais direta a concepção de Ciência veiculada pelo E.S.C.P. Abordando o primeiro deles, afirma:

O todo do conhecimento científico, em qualquer momento, representa apenas um estágio do esforço humano para compreender e explicar o Universo. As teorias hoje satisfatórias podem se tornar as meias-verdades de amanhã. Nesta abordagem investigativa a Ciência é apresentada como pesquisa, como uma busca de novos e mais precisos conhecimentos sobre a Terra. O estudante aprende através de experimentos de laboratório usando os métodos científicos que o levarão ao conhecimento científico atual e à percepção simultânea da imperfeição e da incerteza deste conhecimento.....O texto freqüentemente focaliza as áreas pouco exploradas do conhecimento científico, onde são abundantes os problemas ainda insolúveis - os novos horizontes intelectuais do moderno mundo da Ciência. (160)

No tocante ao segundo tema unificador, levando em conta que os geocientistas se utilizam de uma grande variedade de escalas e modelos, considera necessário que os alunos sejam levados a desenvolver a criatividade e a prática no uso de ambos. Por outro lado, no que se refere ao terceiro tema, considerando que *uma das finalidades da maior parte das pesquisas científicas é a previsão dos processos, de seus resultados e de suas relações e que as previsões nas Geociências incluem a extrapolação do que é conhecido para o que é desconhecido, tanto no espaço como no tempo, numa tentativa de fazer interpretações lógicas de eventos passados a partir de registros incompletos*, propõe que os alunos sejam colocados em situações equivalentes a essas (161).

Além disso, apesar de ser apresentado em separado, considerado como tema histórico, podemos incluir o último da lista entre os que traduzem explicitamente a concepção de Ciência do Projeto. Nele declara-se que:

O desenvolvimento histórico de grande parte do conhecimento - fatos, princípios e conceitos das Geociências - é importante. As pessoas fazem descobertas. Intuição e acaso freqüentemente desempenham um papel importante na formulação de explicações razoáveis dos fenômenos. As considerações históricas sobre Geociências dão ao aluno uma perspectiva e uma imagem mais realista da Ciência e dos cientistas. (162)

Alguns aspectos merecem realce nesse posicionamento do E.S.C.P. acerca da Ciência, comparando-se com o que ocorre no ensino tradicional. Um deles, é a transmissão de uma visão dinâmica do conhecimento científico, em permanente mudança e sempre se defrontando com problemas ainda não solucionados, bem diferente da imagem de verdades definitivas e acabadas fornecida pelo ensino tradicional. É visível também a intenção de dissolver o halo misterioso e quase impessoal que cerca o conhecimento científico e o caráter quase sobrenatural, que envolve o cientista na concepção clássica de ensino, remetendo a produção científica a pessoas concretas e a circunstâncias bem humanas tais como intuição e acaso. A desmistificação da Ciência e do cientista também é visada quando o aluno é introduzido a laboratórios, experimentos e reflexões, ao contrário da passividade e distanciamento das aulas e textos expositivos. (163)

As imagens de Ciência transmitidas em um e outro caso são inegavelmente bastante distintas. Todavia, o E.S.C.P. dá a entender que o conhecimento científico evolui através da substituição de antigas teorias, que se tornam meias-verdades, por teorias mais abrangentes, elaboradas exclusivamente através da pesquisa empírica, sem contraposição de modelos teóricos, nem exclusão de idéias. Sugere também que o método científico pode se reduzir a uma seqüência padronizada de passos que guiam os experimentos de laboratório, além de ser perfeitamente reproduzível nas simulações didáticas utilizadas na aprendizagem das Geociências, sem considerar que elas são necessariamente simplificadas e direcionadas. A figura do cientista é valorizada, dissociada da instituição científica. Além disso, deixa aberta as portas para uma nova forma de autonomia da Ciência em relação à Sociedade e de supremacia desta em relação as demais atividades e conhecimentos humanos, na medida em que não discute os fatores que influem no direcionamento e objetividade das pesquisas, não trata dos efeitos do conhecimento científico sobre a sociedade e não estabelece relações explícitas, nem formais e nem metodológicas, entre as diferentes formas de conhecimento.

Retomando o elenco de temas unificadores, verificaremos que os listados de 4 a 9 na seqüência, indicados no Projeto como temas **conceituais**, são os que sintetizam os conhecimentos considerados comuns à todas as Ciências da Terra e que, por isso, foram tomados como núcleo estrutural do conteúdo do E.S.C.P.. Podem assim ser resumidos: toda matéria existe no espaço e no tempo e está sujeita a transformações que ocorrem em proporções e padrões variáveis; a Terra é um planeta em completa e constante transformação, que é resultante e resulta numa contínua redistribuição de energia, cujos sistemas envolvidos tendem para um equilíbrio dinâmico; na contínua transformação da matéria e energia no Universo, a soma de ambos permanece constante; para se compreender qualquer aspecto da Terra, é necessário considerar a natureza física, química e biológica de suas partes e suas relações no espaço e no tempo; os mesmos processos fundamentais da física e as mesmas reações químicas que acontecem hoje, atuaram ao longo de toda a história da Terra. (164)

As duas últimas idéias expressas, por sua vez, constituem também princípios metodológicos de investigação da dinâmica atual e passada do planeta. Podemos entender que a primeira delas postula a necessidade de um tratamento integrado para se alcançar a real compreensão dos fenômenos naturais. A segunda indica o caminho da reconstituição histórico-geológica, que deve assentar-se no princípio da constância das leis naturais no espaço e no tempo (uniformidade dos processos), na observação dos

processos modernos e na aplicação desses conhecimentos às feições conservadas no arquivo terrestre da Litosfera.

Os dez temas unificadores mencionados se disseminam e interligam através dos 26 capítulos da obra, reunidos em 4 Unidades: Terra Dinâmica; Ciclos Terrestres; Biografia da Terra; Terra no Espaço. Os grandes Ciclos Terrestres (Ciclo Hidrológico e Petrogenético) associados aos referidos temas unificadores servem como uma espécie de armação estrutural para a veiculação das Geociências, conforme é concebida no Projeto. (165)

O enfoque de Geociências adotado no E.S.C.P. retira a Terra dos bastidores e da fragmentação onde ficava relegada nos cursos tradicionais de Física, Química e Biologia e, por outro lado, da visão meramente descritiva fornecida pela Geografia Física, para, através dos fenômenos geológicos, biológicos, meteorológicos, climatológicos, oceanográficos e astronômicos, unificá-la, explicá-la e colocá-la no centro do cenário curricular das Ciências Físicas e Naturais. A única ressalva neste sentido é que, assumindo Ciências da Terra em sua acepção literal de **estudo da matéria inanimada**, exclui ou relega a plano secundário os fenômenos biológicos da atualidade, só lhes conferindo ênfase na perspectiva do passado geológico, enquanto já matéria orgânica inanimada.

Outra característica notável do E.S.C.P., a despeito dos comentários e ressalvas já feitos, é a veiculação de uma visão de Ciência com **método de investigação da realidade**, tanto quando trata dos fenômenos no presente quanto no passado. No tocante a este último aspecto, é importante destacar a preocupação de tratar os tópicos relativos ao passado geológico somente após a apresentação do presente terrestre, inserindo assim na estrutura temática geral da obra o próprio princípio metodológico do **atualismo** (166). É importante acentuar, também, que tal estruturação, onde a Biografia da Terra e o Ambiente da Terra no Espaço são colocados no final da seqüência temática, parece obedecer ao princípio didático de ampliar progressivamente as escalas espaço-temporais dos assuntos tratados.(167)

<p>A Visão de Ciência do E.S.C.P. Irradia-se Com Fidelidade.</p>

Uma vez reveladas as linhas gerais da concepção de Ciência difundida pelo E.S.C.P., poderemos agora compará-las com as atividades em que nos envolvemos durante a FASE. Primeiramente aquelas mais diretamente vinculadas ao E.S.C.P.: a tradução e adaptação do Projeto realizada na FUNBEC; os Cursos de Treinamento de Professores em Geociências, realizados no CECISP; as disciplinas de Geociências ministradas nas Licenciaturas Curtas em Ciências.

Nas duas primeiras atividades mencionadas as novidades eram muito poucas. Dignos de referência apenas dois aspectos, relacionados aos Cursos de Treinamento, que funcionavam como uma extensão dos trabalhos de tradução e adaptação: as primeiras explicitações da controvérsia em torno dos significados epistemológicos e curricular das Geociências; a freqüente subordinação do conteúdo desenvolvido ao método. No que se refere à emergência da controvérsia em torno das Geociências, estabeleceu-se não só em virtude da novidade que representava, mas, também, da formação heterogênea dos professores participantes e da incompatibilidade entre essa disciplina e os currículos

vigentes. Nossa concepção da proposta na época pouco elucidava a questão, ora apresentando-a como a face moderna da Geografia, ora como um campo novo da pesquisa e conhecimento científicos, ora como uma reunião de diversos campos do conhecimento científico numa perspectiva de currículo integrado de Ciências. (168)

No que se refere ao segundo aspecto, a programação dos Cursos, ora era abrangente o suficiente de maneira a revelar o enfoque das Geociências; ora, limitada pela carga horária reduzida (e reforçada por uma visão ainda sincrética que tínhamos do conteúdo), enfatizava os aspectos metodológicos da proposta, valendo-se de tópicos de conteúdo avulsos e com pequena organicidade, contribuindo para aumentar o caráter nebuloso que cercava a questão. No aspecto metodológico, a preocupação central dos Cursos era desenvolver noções relativas ao pensamento científico, em torno da meta original de apresentar a Ciência como pesquisa. (169)

A primeira grande oportunidade para as Geociências saírem da *marginalidade* curricular ocorreu em algumas das Licenciaturas Curtas de Ciências recém-criadas, favorecidas pela nova legislação. Nesses novos currículos substituiu Elementos de Geologia, Mineralogia e/ou Paleontologia, disciplina(s) esta(s) de inegável caráter geológico e que pertenciam tradicionalmente ao elenco das antigas Licenciaturas. Com isso, a controvérsia acerca do significado das Geociências foi mais além, transformando-se em **Geociências versus Geologia** e levantando a suposição que a Geologia se renovava enquanto ciência através da Geociências.

Respaldado na própria designação da disciplina e no significativo aumento de carga horária, que praticamente igualou em importância as Geociências às demais Ciências Físicas e Naturais, na formação do professor de Ciências do 1º Grau, o modelo do E.S.C.P., no caso das disciplinas sob nossa responsabilidade, foi rigorosamente assimilado. (170)

Outro aspecto historicamente marcante da programação adotada, embora ela fosse estreitamente inspirada na proposta do E.S.C.P., era a organização temática posta em prática, que, entre outras características, colocava o passado geológico e sua metodologia de investigação quase ao final da seqüência. Na realidade, neste sentido, copiava-se conscientemente o projeto original, cuja preocupação principal, aparentemente, não era essa, mas sim estruturar o conteúdo em escalas progressivamente mais amplas de espaço e tempo. Porém, pegando uma carona nessa meta explícita, conferia-se implicitamente um novo significado para toda a dinâmica terrestre, inclusive os ciclos da matéria fluida, estudada nos tópicos antecedentes. Ela passava a dar sustentação metodológica concreta e *vivenciada* à abordagem *atualista* de investigação do passado da Terra, enfatizada nos capítulos correspondentes (Unidade III da obra). A compreensão da possibilidade insinuada na estrutura do E.S.C.P. foi ganhando corpo lentamente em nossas mentes, superando aos poucos nossa formação geológica, onde pontificava a rígida e clássica separação entre a Geologia Física e a Histórica. A importância destes fatos é que, atrás da coordenação estabelecida entre os temas da referida seqüência programática, infiltrava-se uma subordinação epistemológica do presente geológico ao seu passado. Residia aí o gérmen de uma nova visualização da Geologia, pelo menos para nós, e que iria conferir contornos bem diversos, nas FASES subsequentes, à polêmica Geologia versus Geociências.

Deslocando nossa atenção para a concepção de Ciência veiculada nessas disciplinas, constatamos que, similarmente ao E.S.C.P., aos Cursos de Treinamento e, também, ao ensino de

Química, ainda por mim ministrado no 2º Grau durante 1969, ela era apresentada como um processo em constante renovação, com um método objetivo, mas com limitações. Além disso, sem qualquer proselitismo, mas como um dos principais sub-produtos do tratamento do conteúdo e da metodologia de ensino adotados, passava-se a idéia de que o conhecimento científico era inegavelmente superior a todos os demais.. Finalmente, tal como nas demais atividades de ensino do período, o método da redescoberta carregava a imagem de representar o próprio método científico.

Por outro lado, fazia-se, também, uma crítica velada à ciência excessivamente especializada e aos currículos escolares que haviam consagrado essa orientação. Nesse quadro, as Geociências apareciam como alternativa a essa deficiência, integrando o conhecimento e aproximando-o da natureza real.

**Autonomia na Ação
Propicia Novos Traços
à Imagem da Ciência.**

As demais ações da FASE em foco, já representando iniciativas autônomas, mas inspiradas no E.S.C.P., trouxeram algumas contribuições novas aos aspectos sob análise. O Curso de Geografia Física para o Madureza Ginásial contribuiu com tons bastante ousados e peculiares para a polêmica Geologia versus Geociências. Nessa experiência, sob o rótulo de Geografia Física, as Geociências expandiram os horizontes da mesma, ao também desenvolver mais detalhadamente os tópicos geológicos da sua programação tradicional, inclusive conferindo tratamento especial para a Geologia Histórica. Porém, a inovação mais inusitada residiu no caráter **explicativo** conferido às características e fenômenos terrestres estudados, elucidando seus mecanismos físicos e químicos, em contraposição à forma tipicamente descritiva e pouco articulada da Geografia Física tradicional. Com tal enfoque, adotado por nós sem maiores justificativas, a não ser o entusiasmo pela Geociências e uma aparente afinidade entre ela e a Geografia Física, ficava indefinido se uma nova e ampliada Geologia propunha-se a ocupar o espaço científico e/ou educativo da Geografia Física ou se as Geociências representavam uma área de síntese do conhecimento geológico e geográfico.

A observação mais detalhada da estrutura da programação adotada, revela novas tentativas de sistematizar o conteúdo segundo escalas progressivas de espaço e tempo, gerando uma subdivisão e organização temática razoavelmente diferente do E.S.C.P., em que podem ser reconhecidas quatro Unidades, não explicitadas no texto original. Porém, nem sempre fomos bem sucedidos nessas tentativas, observando-se lacunas, e até mesmo algumas inversões, na almejada continuidade da estruturação temática. (171)

A constatação da contradição entre as intenções didáticas iniciais e o resultado prático alcançado é importante porque revela a complexidade da tarefa a que nos propusemos com a maior sinceridade, sem que ainda identificássemos o elenco e reconhecêssemos a organicidade de critérios que teriam nos permitido extrair os tópicos e enfoques apropriados a uma organização espaço-temporal progressiva do conteúdo. O E.S.C.P. havia apontado o caminho, tendo cometido também visíveis deslizes nesse sentido, que, ao procurarmos consertá-los, cometemos equívocos ainda maiores, tanto

por despreparo quanto pela pressão *industrial* exercida na produção dos citados textos e respectivas aulas filmadas, submetidas a um cronograma avassalador para quem pretendia inovar tão radicalmente.

Outro aspecto a realçar é que a influência do E.S.C.P., embora aparentemente diluída, quando se compara as respectivas seqüências temáticas, havia penetrado fundo no plano subjacente dos temas unificadores. Entretanto, a nossa falta de amadurecimento, de um lado, e a especificidade do novo contexto, de outro, levaram a uma absorção dos mesmos bem menos orgânica que no original e com ênfases muito diferentes em alguns casos, principalmente naqueles temas chamados comportamentais. Porém, a grande novidade, possivelmente propulsionada pelo contexto de Curso de Geografia Física, foi a inserção explícita da relação ser vivo- meio ambiente, com a ênfase especial no ser humano. O resultado pouco homogêneo dessa novidade decorreu claramente da referida exiguidade de tempo disponível e de outras condições de produção adversas. A despeito desses percalços, desajeitadamente, ainda engatinhando, as Geociências, sob nossa tutela, procuravam a sua identidade e espaço educacionais em nosso País.

No que se refere à concepção de Ciência, o Curso de Geografia Física produziu um significativo avanço se comparado aos textos de Mineralogia e de Geografia Geral, elaborados por mim durante a FASE 2, assim configurados: primeiras análises das limitações do senso comum; tentativa de mostrar as características processuais e experimentais da Ciência; esforços para aproximar a Ciência do mundo concreto e familiar ao aluno e, também, revelar o caráter aplicado do conhecimento científico. (172)

Por outro lado, tomando como base os dois primeiros aspectos considerados, houve um visível recuo em relação ao E.S.C.P. e aos cursos ministrados na época, visto que estes contavam com a vantagem de poder colocar o estudante em situações concretas de experimentação, que lhe permitiam vivenciar tais noções e não apenas travar contato com elas através de textos e filmes. Porém, em relação aos dois últimos aspectos, é possível constatar um avanço em relação ao próprio E.S.C.P. e aos cursos nele inspirados, que se mostravam bastante descuidados a respeito, não tratando direta e explicitamente da maioria dos elementos da interrelação Ciência e Sociedade, inclusive das situações triviais às quais o conhecimento científico poderia ser associado.

Entretanto a própria noção de avanço fica bastante prejudicada quando levamos em conta outros elementos do projeto:

- a relação Ciência e Sociedade desenvolvida é parcial e unidirecional, mostrando apenas a influência da primeira sobre a segunda e somente os benefícios da atividade científica;
- a crítica feita às limitações do senso comum, não é contrabalançada por uma análise equivalente do senso científico, nem pela evidenciação da importância em si daquela forma de conhecimento e nem por uma análise de sua contribuição para o próprio desenvolvimento da Ciência;
- o inevitável distanciamento dos experimentos demonstrativos filmados, podem reforçar a idéia de inacessibilidade do pensamento científico ao cidadão comum, além de simplificar indevidamente e conferir um caráter de infalibilidade ao método científico, principalmente por não haver sido incluída qualquer ressalva a respeito.

**Com o Crescer da Autonomia,
Definem-se Melhor os Traços da Ciência
e Vai-se Embora um Pouco da Magia.**

A produção didática audio-visual, realizada junto à nossa empresa ALTOR, durante o 2º Período da FASE em foco, merece uma análise conjunta, por refletir uma série de coincidências relevantes para a qualidade dos resultados obtidos: grupo, condições de trabalho, estratégia e objetivos educacionais similares.

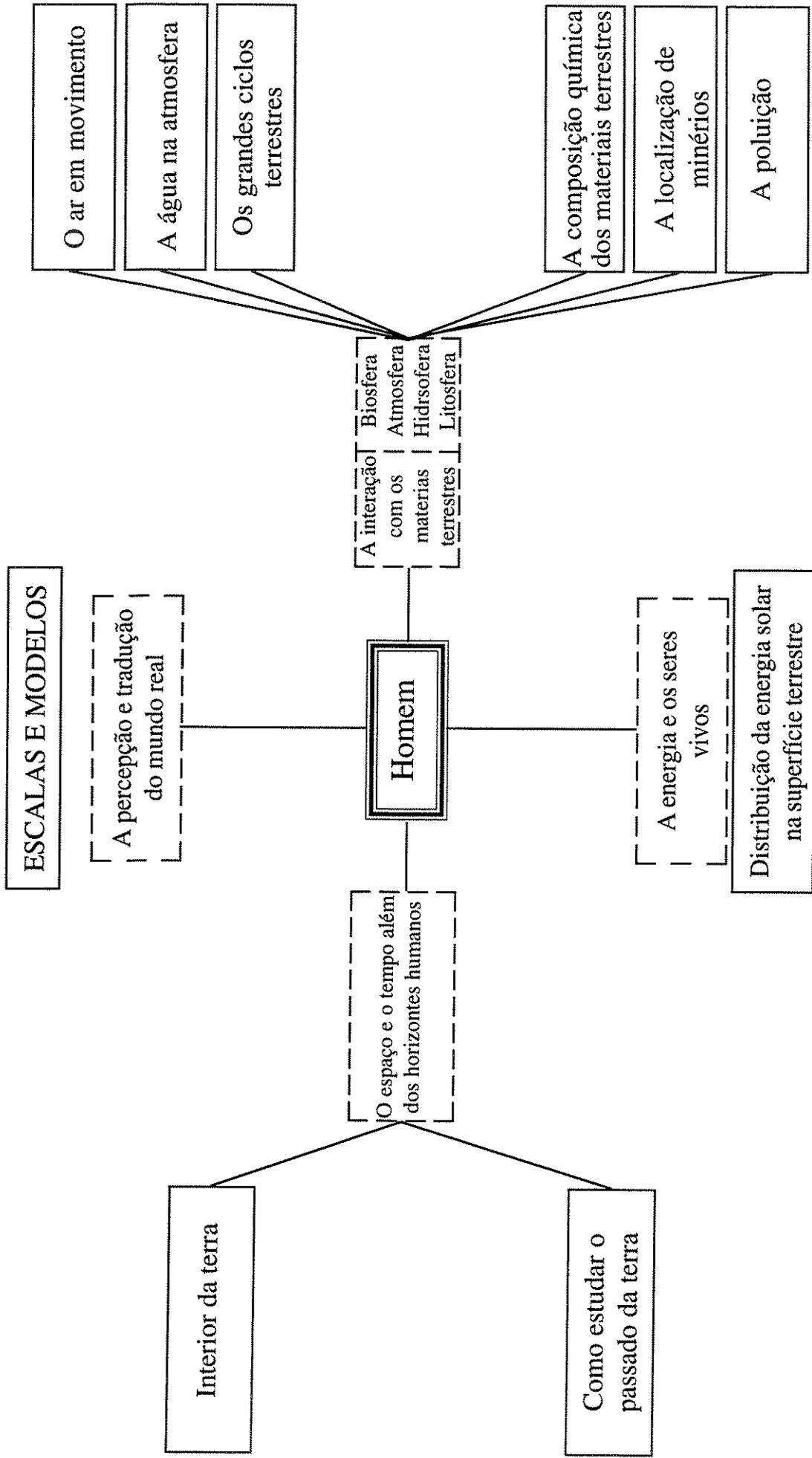
A Série de Filmes *A Terra e o Homem* encarna o nosso desagravo em relação a todas as limitações de trabalho que cercaram a elaboração do projeto de Geografia Física, representando uma espécie de nova versão do mesmo, livre de amarras curriculares estritas, atualizada e voltada para um público escolar potencialmente mais diversificado. (173)

A Série em questão filia-se nitidamente à linha das Geociências, conforme é possível depreender do elenco de temas previstos, a despeito do desbalanceamento e das lacunas de conteúdo facilmente perceptíveis. Mas vai além disso, radicalizando a perspectiva que já fôra irregularmente indicada no Curso de Geografia Física e colocando o Homem decidida e explicitamente, desde o próprio título da Série, no centro dos processos terrestres. Isto ocorre tanto do ponto de vista da sua relação cognitiva com o mundo, quanto da sua interação transformadora com as diferentes esferas materiais terrestres, conforme é possível depreender do seu organograma temático, apresentado na próxima página.

O problema da percepção e representação do mundo real, foi materializado com exclusividade no filme *Escalas e Modelos* e na seqüência de diapositivos *Escala*. Por esta razão ganhou aparentemente uma ênfase ainda maior do que no E.S.C.P., onde se diluía através de um tema unificador, e do que na Geografia Física, onde se revelava através da ótica estrita de uma aula dedicada ao uso de mapas.

Outra novidade importante foi a extrapolação dos limites da impessoalidade no estudo dos mecanismos ambientais, adotada pelo E.S.C.P.. Passa-se a enfocá-los também do ponto de vista do interesse prático que representavam para o Homem e dos efeitos poluidores produzidos pelas atividades humanas. É, pois, já visível a perspectiva de interação do ser humano com os demais materiais terrestres, a qual, na Geografia Física, havia sido apenas timidamente insinuada, em algumas aulas do final da seqüência, com nítido caráter complementar.

Por outro lado, a inserção de um filme com ênfase exclusiva no estudo do passado geológico e na correspondente metodologia de investigação não parece configurar um enfraquecimento do enfoque das Geociências ou um destaque para a Geologia entre as Ciências da Terra. Significa apenas a inclusão de um tema pertinente, cuja principal característica seria envolver a escala do tempo geológico e que, em conjunto com o Interior da Terra, representaria **a aventura humana no espaço e no tempo além dos seus horizontes perceptíveis**. Representava, portanto, uma forma de integrar todas as esferas materiais na perspectiva geológica, uma espécie de brinquedo novo que estávamos começando a vislumbrar. Por isso, mais do que qualquer outra coisa, a Terra e o Homem pretendia incorporar o espírito interdisciplinar no estudo do planeta, reunindo sem hierarquia e integrando sem preconceitos, os ramos do conhecimento humano necessários a esse objetivo.



A concepção de Ciência é também uma presença explícita na temática, estrutura e linguagem da Série. É apresentada como algo em permanente questionamento e renovação, buscando equacionar objetivamente os problemas humanos materiais. Esta visão funciona como um dos principais elementos ordenadores e orientadores do arcabouço do conteúdo em cada filme, seguindo de forma padronizada o modelo mais ou menos clássico do procedimento científico. (174)

Além do exposto, a preocupação com a Ciência, seu significado, método e linguagem, ganha acentuado reforço na própria temática de alguns filmes: *Escalas e Modelos* (percepção e representação do mundo real); *O Interior da Terra e Como Estudar o Passado da Terra* (método de investigação de propriedades e fenômenos impossíveis de serem estudados diretamente no espaço e/ou no tempo). A relação da Ciência com a Sociedade é o tema central de dois filmes: *A Localização de Minérios* (aplicação do conhecimento científico); *Poluição* (conseqüências da aplicação do conhecimento científico). Emerge, pois, do conjunto de filmes e seqüências de diapositivos uma imagem de Ciência (no caso, representada pelas Geociências) com objeto (a Terra toda, em permanente transformação, fluxos de energia e interação entre seus materiais), método (sistemático, seguro e objetivo) e aplicações (voltada para o controle prático da natureza).

Os filmes *Decibel* e *Lixo*, frutos desse mesmo Período, são projetos descomprometidos com a questão das Geociências. Entretanto, ou, talvez, por isso mesmo, foram os que se posicionaram de forma mais contundente perante a questão das relações entre Ciência e Sociedade, deixando no ar interrogações capazes de abalar a imagem positiva que a Ciência conquistara através dos meios de comunicação de massa e do processo escolar.

Dos dois, *Decibel* é a obra mais aberta, em todos os sentidos. Representa um documento revelador do grau de preocupação ambiental do nosso grupo na época, sem as amarras didáticas, nem o constrangimento do sistema escolar. Ao retratar a saga diária e universal do homem urbano, no início da década de 70, transforma a sinfonia de ruídos da metrópole no contraponto inquietante das conquistas tecnológicas e na ameaça oculta produtora de um ser humano novo e desconhecido (mutante ou apenas transtornado, mas, de uma forma ou de outra, inconsciente de sua nova condição), provocando inevitáveis reflexões sobre a relação Ciência e Sociedade.

Lixo é bem mais comportado, quase um bisturí cartesiano rasgando as entranhas da sociedade de consumo. A preocupação conceitual rigorosa subjacente ao trabalho, denuncia seu compromisso pedagógico. Através do lixo, busca-se desvelar a sociedade de consumo, seus princípios e mecanismos, entreabrindo a questão das suas relações com a Ciência e a Tecnologia. Avança em relação aos demais trabalhos da FASE porque introduz, na análise do tema, as questões econômicas e das classes sociais. Entretanto, surpreendentemente, não aprofunda o problema do ponto de vista do impacto do lixo na dinâmica da natureza e, com isso, perde excelente oportunidade de integrar efetivamente as Ciências Físicas e Naturais com as Ciências Sociais.

Tal oportunidade, porém, havia sido pioneiramente aproveitada pelo já referido projeto norte-americano Environmental Studies, sucessor do E.S.C.P., destinado ao 1º Grau desde as Séries iniciais, bem conhecido do nosso Grupo, em virtude do exemplar do mesmo que trouxera durante minha viagem àquele País. (175)

Nesse caldo cultura de influências alienígenas e, em contraponto, de tentativas de emancipação educacional, floresce o PEGE, mas voltado apenas para a Série final do 1º Grau. Tal como o E.S.,

posiciona-se a favor do enfoque interdisciplinar e do estudo do meio-ambiente, mas, diferentemente daquele, converge naturalmente para as Geociências, ainda muito influenciado pelo E.S.C.P., apesar de posicionar-se explicitamente pela revisão das fronteiras entre as Ciências Humanas e as Exatas e Naturais.

Parte do pressuposto de que a Ciência passa por vertiginosas mudanças que precisam se refletir na seleção e organização da escola de 1º Grau. Características marcantes da moderna evolução da Ciência, tais como rápido acúmulo e modificação dos conhecimentos, estruturalismo e interdisciplinaridade, deveriam ser incorporadas aos currículos escolares desde o 1º Grau. Tais diretrizes, aliadas a posicionamentos de ordem cognitiva e psicogenética da aprendizagem, encaminhavam a proposta para um estudo do meio-ambiente. Apesar da multiplicidade de dimensões preconizadas para tal estudo, o que se pode depreender é que acaba referendando a tendência de realçar a importância do conhecimento científico para a civilização atual, sem estabelecer um questionamento crítica a respeito: não se procura as relações com outras formas de conhecimento, não se discute seus limites, sua historicidade, nem as influências negativas sobre a sociedade. Entretanto, essas observações carecem de uma comprovação mais fidedigna, na medida em que a proposta não ultrapassou o estágio de anteprojeto, e mesmo sua fundamentação ainda não havia sido formalizada, deixando em aberto várias possibilidades operacionais para as idéias expostas nas metas e objetivos de cada Unidade.

Comparativamente, o PEGE, em termos de concepção de Ciência, fica numa posição bastante próxima do modelo adotado no E.S.C.P. e nos nossos projetos audio-visuais da época. Mantém uma visão respeitosa em relação à Ciência e suas interrelações com a Sociedade, posição esta que de certa forma já havia sido ultrapassada nos filmes Decibel e Lixo. Em relação ao E.S. explicita melhor o posicionamento em relação ao conhecimento científico, que permanecera difuso naquele. No que se refere às Geociências, aproxima-se mais do enfoque do E.S. do que do E.S.C.P., num deslocamento para as dimensões sociais, que já havia sido indicado nos nossos demais projetos da época.

A Concepção de Ciência Evolui e Começa a se Explicitar.

Nesta FASE, consolidam-se ou emergem todos os dilemas subjacentes à concepção de Ciência, tomada como um dos quatro grandes Fios da minha trajetória. A questão foi evidentemente puxada pelas Geociências, permanecendo a Ciência quase sempre implícita. No âmbito de cada um dos dilemas envolvidos configuraram-se visíveis saltos qualitativos, quando tomamos a FASE anterior como referência.

Um dos saltos mais visíveis foi o aparecimento do enfoque interdisciplinar em contraponto a outras formas de organização do conhecimento científico. Concomitantemente, as Geociências se apresentam como a, até então, insuspeitada alternativa à Geologia e à própria Geografia Física, levantando nossas primeiras reflexões epistemológicas a respeito. A própria visão clássica da Geologia, como somatória de seus aspectos físico e histórico, é pela primeira vez colocada em dúvida, a partir da tomada de consciência do seu método histórico de investigação do passado da Terra.

A adoção do método da redescoberta, o contato com o modelo didático do livro-curso e a tomada de consciência do desenvolvimento histórico da Ciência trazem novos elementos para as discussões a respeito das relações entre teoria e prática, assim como entre ciência como produto e ciência como processo.

Por outro lado, as iniciativas autônomas colocadas em prática pelo nosso Grupo não só enriquecem os dilemas mencionados, mas trazem uma especial contribuição para a emergência de três outros: ciência como atividade especial versus ciência como atividade humana; método científico versus senso comum; conhecimento científico versus conhecimento do senso comum. A tendência observada foi a ênfase no caráter bastante especial da atividade científica e a conseqüente e explícita valorização do conhecimento e método científicos, em detrimento das demais atividades humanas e do senso comum. Todavia a momentânea escolha por esses polos dos respectivos dilemas não levou ao preconceito de se excluir as Ciências Humanas e Sociais do cenário científico e, muito menos, da aproximação entre elas e as Ciências Físicas e Naturais, por força das incursões inovadoras proporcionadas pelas Geociências.

**O E.S.C.P. e o Ambiente:
Como Revelar a Terra em Funcionamento
e Abstrair o Ser Humano.**

Evidentemente que, tendo sido o E.S.C.P. o grande carro chefe da FASE, sua importância não se restringiu à concepção de Ciência que irradiou, mas também às demais concepções que vem sendo examinadas no presente estudo. A **concepção de Ambiente**, que pode ser extraída de sua estrutura programático-metodológica e de seus textos para o aluno e para o professor, forneceu os elementos iniciais para uma noção mais explicativa, ampla e articulada do caráter físico de nosso planeta e, em particular, para o que viria mais tarde, pessoalmente, a denominar de **ambiente sob o ponto de vista geológico**.

O enfoque curricular de Geociências, com seu caráter interdisciplinar e sua abrangência em relação ao conjunto das características e fenômenos terrestres, assumindo-os em variadas amplitudes até a escala planetária, constituía-se, efetivamente, num modelo da **Terra em funcionamento**. Justamente essa diversidade, amplitude e integração das escalas de abordagem da natureza, a despeito de uma ênfase e organicidade maior no plano espacial do que no temporal, é que possibilitou o nascedouro da referida noção de ambiente sob o ponto de vista geológico, nesta época ainda implícita. Futuramente, a noção viria a explicitar-se e refinar-se, enriquecendo-se com a ênfase temporal e a conseqüente mudança de enfoque no tratamento dos fenômenos, conforme ficará mais claro nas próximas FASES.

A emergência dessas noções de caráter ambiental ocorria de forma natural, a partir do próprio conteúdo programático e seu enfoque propostos pelo E.S.C.P., sem merecer qualquer explicitação no texto do aluno e respectivas atividades previstas, assim como nos objetivos, instruções e textos de aprofundamento teórico incluídos no livro do professor.

Entre suas idéias gerais unificadoras, várias delas se vinculam ao tema: universalidade da transformação, fluxo de energia no universo, adaptação e transformação do meio, conservação da massa e energia no universo, sistemas terrestres no espaço e no tempo, uniformidade dos processos. Estas idéias permitem abordar o planeta em sua totalidade, em transformação e interação, sob múltiplas escalas espaço-temporais. Integram-se assim, os conhecimentos dos diferentes campos das Ciências Físicas e Naturais para explicar o funcionamento da natureza. Porém, esse enfoque privilegia o caráter físico dos fenômenos, na sua dimensão espacial e na dimensão temporal sem caráter histórico. Os aspectos biológicos e o tempo histórico-geológico ficam confinados a uma unidade específica, levando a uma certa separação entre os universos físico e histórico e conferindo ao ambiente um caráter predominantemente físico.

Em outras palavras, o modelo de Geociências adotado leva, de um lado, a tratar do que parece ser a dinâmica terrestre atual, mas excluindo os fenômenos biológicos e incluindo ciclos de transformações que exigem para se completar imensos intervalos de tempo. Por outro lado, a dinâmica biológica é inserida na perspectiva histórico-geológica, também não esclarecendo a diferença entre esses amplos intervalos de tempo e os anteriormente mencionados. Aparentemente o elo entre passado e presente geológico é meramente de metodologia de pesquisa.

As noções ambientais derivadas desse quadro emergem, por sua vez, de forma natural, sem quaisquer explicitações de termos. Apesar do teor abstrato de que se revestem, advindo do caráter universal com que são tratados os fenômenos da realidade, tais noções fluem automaticamente a partir do estudo integrado da natureza. Mas a presença humana no cenário é praticamente ignorada, ou tratada de forma difusa e genérica até mesmo na sua perspectiva de aproveitamento dos recursos naturais. Percebe-se a presença do ser humano, mas é alguém sem pátria, sem história, sem identidade social e ideológica, numa relação com um ambiente que, apesar de real, também é indeterminado. As atividades que permitiriam ao aluno e seu ambiente assumirem essa identidade mais precisa são em pequeno número e assistemáticas.

Outro aspecto importante desse quadro é que a perspectiva ambiental delineada torna-se prevalentemente antropocêntrica: o Homem conquista o meio, submete-o a seus caprichos e necessidades, utilizando seus recursos naturais e controlando seus fenômenos, sem uma preocupação que extrapole os limites da modificação visada. O ambiente é apresentado como algo externo ao ser humano e posto a seu serviço. A preocupação com os determinantes e as conseqüências dessa *intervenção* humana na natureza não é evidenciada, permanecendo o tratamento da questão no plano predominantemente científico. A idéia central que acaba difundindo é que, para obter sucesso na sua empreitada de dominar o meio, o ser humano precisa conhecer o mundo em toda sua complexidade, seu funcionamento e a interação entre seus componentes e fenômenos, autojustificando-se, dessa forma, a própria proposta curricular do E.S.C.P.. (176)

A influência desse modelo ambientalista do E.S.C.P., ou das Geociências, manifestou-se diretamente em duas atividades de que participei na época: os Cursos de Treinamento de Professores e os Cursos de Licenciatura em Ciências. Em ambos os casos, a influência foi muito significativa mas as diferenças observadas entre os mesmos redundaram das condições específicas de realização de cada um.

No caso dos Cursos de Geociências oferecidos pelo CECISP aos professores de 1º e 2º Graus, ocorria o prejuízo específico das cargas horárias geralmente reduzidas (30 horas), aliado à prioridade de se difundir o método de ensino investigativo. Como desdobramento, a imagem ambiental proporcionada apresentava-se pouco nítida, quando a opção programática priorizava uma visão geral da temática curricular, ou fragmentária, quando a escolha recaía no desenvolvimento de uma ou apenas algumas Unidades do conteúdo do Projeto. (177).

No tocante à disciplina de Geociências por mim ministrada nos Cursos de Licenciatura em Ciências no 1º Grau, a ampla carga horária disponível (três a quatro semestres, com 60 horas cada) dava condições potenciais de desenvolvimento pleno ou da maior parte da programação prevista, nitidamente inspirada no E.S.C.P.. Apesar disso, a prática usual de se enfatizar bastante as noções básicas sobre o planeta e seus mecanismos gerais de transformação (Unidade I do Projeto), acabava prejudicando o estudo dos ciclos de transformação terrestres (hidrológico, atmosférico, petrológico e orogenético) e, principalmente o desenvolvimento do passado da Terra, embora raramente qualquer desses temas fosse excluído. A última Unidade, sobre Astronomia (O Ambiente da Terra no Espaço), era freqüentemente deixada de lado ou tratada sucintamente. (178)

**O Grande e Universal Conquistador
Sai das Sombras e Ganha
o Centro do Cenário Ambiental.**

A influência do E.S.C.P. na concepção ambiental impregnada nas nossas produções didáticas independentes, durante a FASE 3, apesar de indireta é bastante visível. Indireta, porque nenhuma das iniciativas estava comprometida explicitamente com o projeto norte-americano, mas visível, porque foi constante em todas elas a presença das Geociências ou, pelo menos, de alguns de seus elementos básicos.

Analisando o Curso de Geografia Física para o Madureza Ginásial, verifica-se que, ao conferirmos um tratamento explicativo às características e à dinâmica da natureza, também tentávamos construir uma imagem progressiva do ambiente terrestre, no espaço e no tempo, procurando um tratamento temático que fosse do próximo para o distante, do restrito para o amplo, do simples para o complexo. Todavia, a resolução dessa difícil equação lógica e epistemológica esbarrou em barreiras ainda invisíveis para nós e parcialmente fracassou, tal como já havia ocorrido no E.S.C.P. Misturamos indevidamente e invertemos escalas de abordagem e, na dimensão do tempo geológico, adotamos uma drástica redução dos tópicos a ela destinados, agravando as deficiências que o E.S.C.P. já apresentara neste sentido, sem que introduzíssemos qualquer novidade compensatória eficaz.

Do ponto de vista social, a presença do ser humano é mais concreta do que no E.S.C.P. A relação homem-ambiente é explorada sob o ângulo dos condicionantes que influem na percepção da realidade, mas isto ocorre de forma irregular, alternando-se com longos trechos onde o tratamento do conteúdo é impessoal e universal. A questão dos recursos naturais, sua disponibilidade e uso pelo ser humano, é bem mais explícita do que no E.S.C.P. Outra novidade é que os recursos naturais não são apresentados na forma clássica de acervo em disponibilidade, mas também são associados em sua

gênese e concentração à dinâmica terrestre e são feitas algumas indicações do caráter renovável ou não dos mesmos. Entretanto, talvez a evidência mais significativa de nossa preocupação autônoma com a questão ambiental esteja registrada numa das últimas aulas do Curso, intitulada Vida e Meio Ambiente, onde fica clara a perspectiva ecológica, de tons exclusivamente cientificistas, constituindo-se numa espécie de interface entre a Geografia Física clássica e as Geociências (179). Contudo, nosso trabalho trazia a *novidade ecológica*, ainda bastante rara nos textos didáticos da época, inclusive nos modernos projetos curriculares norte-americanos

A organização da ALTOR, logo após a experiência da TV-Cultura, aumentou a autonomia de nossa produção, tendo como um dos seus resultados mais visíveis a acentuação do traço ambientalista, que passa a ganhar contornos mais nítidos e diversificados.

O projeto da Série de Filmes de Geociências trazia estampada em seu próprio título (A Terra e o Homem) os sinais dos novos tempos, onde se evidenciava um elo essencial e indissociável, que fôra de certa forma esquecido e secundarizado nas experiências anteriores. Aqui ele passa ao centro do cenário temático, inserindo-se efetivamente a vida e, especialmente, o ser humano na dinâmica do universo físico.

A visão ambiental que permeia toda a seqüência de filmes tem como referência, em cada tema, a necessidade do homem entender o seu mundo e enfrentar os problemas de sua adaptação ao mesmo, inclusive os resultados negativos desse processo. Um exemplo inquestionável dessa última preocupação, é o derradeiro filme da Série, intitulado Poluição, que é apresentada como a mais séria das conseqüências adversas da relação homem-ambiente. Porém, a ênfase ambiental tem um caráter universalista tratando de seres humanos e ambientes como entidades genéricas em interrelação, omitindo-se tanto a influência das forças sociais e valores culturais como das peculiaridades regionais: o homem totalidade interfere e sofre influência da natureza universal. Entretanto, é possível notar um avanço no plano da idéia de ambiente sob o ponto de vista geológico, em comparação com o Curso de Geografia Física, com uma melhor sistematização dos grandes ciclos de transformação da natureza e com a inclusão da visão histórica da Geologia numa perspectiva mais metodológica do que fatal. Evidenciava-se, assim, com esse detalhe, um amadurecimento na compreensão das próprias propostas do E.S.C.P. que, por razões variadas, haviam sido parcialmente distorcidas nas iniciativas anteriores. Coerentemente com o modelo original, persistia uma separação formal entre os universos físico e histórico.

Diferentemente do que ocorre na Série de Filmes, a questão ambiental, em qualquer de seus aspectos, não é objeto de estudo explícito das seqüências de diapositivos (Escalas e Regiões Ativas da Crosta) elaboradas durante a FASE 3. Pode-se entender, entretanto, que ela está subjacente nos dois temas, embora de maneira diferenciada (180). Portanto, as Seqüências são indicadores importantes do nível de preocupação de nosso Grupo para com a questão ambiental na época: mesmo quando não é alçada à temática principal, disseminava-se pelos trabalhos, influenciando tanto na escolha dos assuntos abordados, quanto nos enfoques adotados, impondo-se como elemento essencial das Geociências.

Esta incorporação temática ambiental ao nosso acervo de preocupações básicas é fortemente comprovada pelos filmes Decibel e Lixo, onde, inclusive, pode-se notar nossos avanços na noção de ambiente neles manifestada. Decibel é uma obra ambiental em sua forma e essência, tratando da poluição sonora nos grandes centros urbanos e suas conseqüências nos seus habitantes. Revela sintonia

com as primeiras preocupações da grande imprensa para com o problema, trazidas a público através de reportagens pioneiras. Através do enfoque ficção-documentário, sem as limitações do didatismo e do sistema escolar, representa um registro valioso do nosso nível e tipo de consciência ambiental na época, sem que para isso tivesse emitido qualquer juízo de valor explícito a respeito do assunto. Mesmo assim, adota uma radicalidade em face da questão, só equivalente, então, à que seria revelada no filme seguinte, sobre o lixo. Porém, seu personagem central ainda é um cidadão genérico numa sociedade indeterminada, retratados pela saga universal do homem urbano no início da década de 70.

No filme Lixo, os traços de uma consciência ambiental em ascensão tornam-se ainda mais acentuados, ao se questionar duramente alguns resultados da Ciência e Tecnologia e se colocar em xeque o modelo de sociedade de consumo. Avançando em relação aos trabalhos anteriores, delinea pela primeira vez os componentes econômicos da questão e insere na análise a variável das classes sociais, ao discutir o próprio significado sócio-econômico-cultural de lixo e acrescentar novas dimensões ao problema. Paradoxalmente, conforme já foi salientado, os aspectos físicos, químicos, biológicos e geológicos, relativos ao impacto do lixo na dinâmica da natureza, são pouco enfatizados.

Ainda sobre este último filme, é oportuno salientar que, apesar de se pretender sua utilização didática, desfrutava do descompromisso rígido para com os cânones curriculares, o que, talvez, tenha sido novamente um fator importante na extrapolação para dimensões exteriores ao universo das Ciências Físicas e Naturais. Mas convém não esquecer a influência exercida pela minha viagem aos E.U.A., onde pude deparar com o debate e a produção didática que vinham se desenvolvendo sobre o assunto, apesar do tratamento autônomo e original que acabamos conferindo ao mesmo (181).

O PEGE, devido à sua amplitude e destinação curricular, ao seu desvinculamento de qualquer instituição e de outros projetos didáticos e ao fato de haver sido elaborado no 2º Período da FASE em foco, representa o melhor indício de nosso pensamento pedagógico médio da época, em torno da questão ambiental. O primeiro aspecto a ressaltar é o enfoque interdisciplinar **centrado no meio-ambiente**, adotado no Projeto, refletindo o quanto a questão ambiental ocupava um lugar de importância entre nossas preocupações educacionais.

Um segundo aspecto diz respeito à amplitude temática com que se pretendia tratar a questão e que estava indicada na seguinte caracterização do meio-ambiente: *deve ser entendido como o complexo envolvimento tecnológico e social, tanto quanto o biológico e geográfico*. Mas a linguagem genérica adotada na proposta não fornece elementos decisivos a respeito do grau de historicidade a ser conferida a um modelo de ambiente com tais características. Afinal, o que viria a prevalecer: a exploração do universo de um estudante concreto inserido num mundo complexo e multidimensional, mas real, ou um enfoque ahistórico e não ideológico desse mundo?

Qualquer que fosse a resposta a essa questão, é visível o progresso alcançado em relação aos projetos curriculares com que nos envolvêramos anteriormente, fato este decorrente tanto da adoção do ambiente como núcleo temático, como da diretriz que estabelecia sua efetiva exploração progressiva no espaço e no tempo, a partir do universo particular de cada estudante. (182)

Outra particularidade importante a se destacar é a preocupação declarada de articular o universo cognitivo individual, em sua progressão psicogenética, com a organização do universo físico a ser conhecido pelo estudante, em suas diversas escalas espaço-temporais. Esse processo de articulação entre os mundos subjetivo e objetivo, visava proporcionar condições ao estudante de adquirir

consciência total do planeta ou **planetizar-se**, conforme termo pela primeira vez utilizado por nós, ainda em círculos fechados na época. Assim, a questão ambiental, visualizada pedagogicamente, começava a adquirir contornos próprios e originais.

**Concepção de Ambiente:
Conhecer Cientificamente a Dinâmica Integrada da Natureza
Para Melhor Dominá-la.**

Nesta FASE, todos os dilemas subjacentes à concepção de ambiente despontaram, embora nenhum deles tenha se configurado formalmente. A dicotomia entre mundo natural e mundo criado pelo Homem embora camuflado no E.S.C.P., essencialmente voltado a explicar como funciona o primeiro e como conseguimos entendê-lo através da Ciência, já está bastante evidente na maioria dos trabalhos independentes por nós desenvolvidos. A Ciência aparece como o grande artífice do mundo criado por nós, num processo de conquista nitidamente egocêntrico. As mazelas e desajustes observados na natureza eram apresentados como frutos exclusivos do mal uso do conhecimento e dos desvios do processo sócio-econômico, sendo que este, por sua vez, não mantinha uma relação bem definida com o processo científico. Conhecer cientificamente a natureza para melhor submetê-la era um lema inquestionável e a Ecologia um dos seus canais de operacionalização mais eficazes. Em contrapartida, o enfoque ambientalista, seguia um rumo universalista e praticamente à parte da visão ecológica, na mesma linha de separação entre Ciência e Sociedade.

Por outro lado, a idéia do ambiente ao mesmo tempo que ganhava a presença humana e perdia a frieza e impessoalidade dos estudos naturalistas, já estava contaminada pelas contribuições da perspectiva geológica de espaço e tempo, embora essa ampliação de horizontes ainda mal estivesse superando o sincretismo das intuições preliminares. Porém, cavalgando as Geociências, a diretriz mais cristalina do período, na questão ambiental, era a interdisciplinaridade, relegando ao desprezo as formas especializadas e multidisciplinares de conhecimento do ambiente, identificando-as com os estudos teóricos e distantes da realidade.

Assim, a simples emergência dos dilemas ou, então, dos seus polos, ainda que não contrapostos, é a evidência maior da tomada de consciência da questão ambiental. Isto, por si só, representa o grande salto qualitativo, a ponto de podermos considerar que representa o despontar da concepção consciente de ambiente.

**O E.S.C.P. em Ação:
As Contradições da Prática Não Afetam a Concepção
de *Ensino Como Reprodução de Modelos Curriculares*.**

A concepção de educação preponderante nas minhas atividades da FASE foi também nitidamente influenciada pelo E.S.C.P., especialmente nas iniciativas diretamente a ele vinculadas. Seu enfoque de Geociências fazia uma crítica velada aos currículos escolares em que as Ciências Físicas e Naturais eram apresentadas de forma compartimentalizada em suas áreas principais e propugnava

pela integração desses conhecimentos e sua aproximação da natureza real. Sua metodologia de ensino - a redescoberta - contrapunha-se à postura tradicionalmente passiva imposta ao aluno no ensino de Ciências, propondo-se a ensiná-lo a pensar cientificamente e reconstruir os conhecimentos científicos veiculados. Assim, compreender o funcionamento do mundo natural e incorporar a postura científica, eram, em última instância, as grandes metas que parecia preconizar para o ensino de Ciências (183). Pretendia viabilizá-las através do enfoque interdisciplinar das Geociências, essencialmente padronizado, em que a Ciência fosse visualizada sob o duplo ângulo dos seus produtos e processos e a teoria fosse formalizada a partir do estudo dos fenômenos do ambiente terrestre, geralmente em situações de laboratório.

Tais diretrizes foram perfeitamente assimilados nos Cursos de Treinamento de professores e nas disciplinas de Geociências por mim ministradas nas Licenciaturas em Ciências, aceitando, inclusive, implicitamente, a troca do papel opaco e impreciso até então desempenhado pela Geologia na formação de professores de 1º e 2º Graus, substituindo-o pelo universo mais promissor das Ciências da Terra. Não era esta última, entretanto, uma decisão plenamente consciente e deliberada, assentada em convicções epistemológicas. Na verdade, além do recente fascínio exercido pelas Geociências, éramos influenciados pela concepção pedagógica recém-introduzida em algumas Licenciaturas Curtas, sob a inspiração da FUNBEC, de se formar ou treinar professores através dos próprios projetos de ensino que poderia vir a adotar no seu exercício de magistério.

A adoção dessa similaridade curricular não foi precedida por grandes reflexões e hesitações. Os Projetos de Ensino veiculados eram por nós consensualmente considerados como modernos e avançados, com conteúdo e metodologia bem além da bagagem prévia trazida pelos nossos alunos, fossem eles universitários ou, até mesmo, professores formados. Por isso, parecia-nos altamente oportuna e eficaz a estratégia de se realizar simultaneamente a tarefa de ensinar os conteúdos específicos das Ciências Físicas e Naturais e fornecer os modelos programáticos e metodológicos para o futuro exercício profissional de nossos alunos. No caso particular das Geociências, essa delicada opção pedagógica era ainda menos preocupante, não só devido ao unanimemente reconhecido alto nível do E.S.C.P., assim como em virtude de envolver um conteúdo programático singular e um enfoque integrado de estudo da natureza terrestre praticamente desconhecidos em toda a história escolar de nossos alunos.

Outra característica marcante das inovações trazidas pelos projetos de ensino norte-americanos, da qual o E.S.C.P. não se afastava, era o uso intensivo da tecnologia educacional. O fato de as atividades práticas desempenharem um papel essencial nos diferentes Projetos Curriculares e de estarem todas pré-estabelecidas nas respectivas seqüências programáticas, tornava-os dependentes de kits de materiais didáticos padronizados e, na maioria dos casos, industrialmente produzidos. O E.S.C.P., particularmente voltado para o estudo da natureza terrestre e envolvendo freqüentemente amplas escalas espaço-temporais, levava à necessidade de recursos áudio-visuais, o que criava uma dependência ainda maior da tecnologia educacional.

Todavia, em nossas práticas didáticas, a tecnologia educacional, nesse período, restringia-se ao uso diversificado de recursos didáticos. Sua outra dimensão, a estrutura sistêmica, ainda era tenuamente adotada e, ainda assim, mais na fase de planejamento do que na execução dos Cursos. Esta orientação tecnicista, presente na essência do Projeto e nitidamente explicitada no Guia do

Professor da versão definitiva do E.S.C.P., ainda não havia sido efetivamente por nós assimilada, embora influenciasse algumas de nossas decisões pedagógicas. Na realidade, fazíamos uma digestão peculiar da ideologia tecnicista original do E.S.C.P., mesclando-a com procedimentos contraditórios à mesma. (184)

Por outro lado, além da mencionada similaridade curricular entre o que os professores aprendiam e o que deveriam ensinar, outra característica da filosofia educacional da FUNBEC era a idéia de que a inovação educacional no ensino de Ciências constituía algo profundamente necessário e desejável. A experiência relatada, no que se refere ao E.S.C.P., em alguns Cursos de Licenciatura em Ciências, era extensiva às demais áreas das Ciências Físicas e Naturais, na medida em que os professores dos quadros da FUNBEC passaram a atuar nas respectivas disciplinas desse Cursos. Assim, enquanto os Cursos de Licenciatura disseminavam profundamente tal filosofia a médio e longo prazo (inclusive porque, freqüentemente os futuros professores assim formados sequer entravam em contato com outros modelos curriculares e metodológicos), os Cursos de Treinamento de Professores ministrados pelo CECISP realizavam a mesma tarefa a curto prazo, embora de forma mais superficial. Esta era a maneira segundo a qual se imaginava que as deficiências no ensino de Ciências nos 1º e 2º Graus seriam satisfatoriamente superadas. Para tanto, ainda havia necessidade de se configurar um terceiro traço fundamental dessa filosofia: as mudanças educacionais deveriam ser concebidas e concretizadas curricularmente por especialistas, cabendo aos professores executar as propostas, após devidamente treinados em Cursos apropriados e controlados na sua ação pelos Guias do Professor que acompanhavam os Projetos. Instituições especializadas teriam a incumbência de elaborar e/ou difundir essas novas propostas, treinar os professores e produzir os recursos didáticos necessários à sua implementação, garantindo processos e resultados razoavelmente padronizados. (185)

A adesão dos professores em exercício a esse movimento de inovação, apesar dos critérios de ascensão na carreira induzirem à participação nos Cursos de Aperfeiçoamento (186), também tinha um certo caráter voluntário que se propagava pela crescente e espontânea propaganda pessoal realizada pelos que já haviam passado pela experiência. Entretanto, nos Cursos de Licenciatura, os alunos eram submetidos aos modelos inovadores sem qualquer poder de escolha, pois já encontravam seus currículos e orientações metodológicas prontas. Todavia, pelo menos em nosso caso, ao aplicar o E.S.C.P., esse caráter compulsório era atenuado pelas explicações fornecidas ao corpo discente a respeito das características e das razões da opção curricular feita. Também a indução à utilização do modelo do E.S.C.P. no futuro exercício do magistério era contingencialmente parcial, restringindo-se à metodologia do ensino, pois no plano programático, em virtude de tratar-se de uma proposta voltada para o 2º Grau, exigiria adaptações tanto para adequar-se aos alunos de 1º Grau quanto à respectiva grade curricular.

O fato de se admitir a necessidade de futuras adaptações no E.S.C.P. para adequá-lo ao 1º Grau, introduziu um traço contraditório no perfil do professor por nós formado: de um lado, alguém consumidor de projetos curriculares preparados por especialistas para diferentes realidades de ensino; de outro, alguém capaz de realizar autonomamente as mudanças necessárias para ajustar a proposta para sua realidade específica de atuação profissional. Todavia, a Licenciatura, em nenhuma de suas disciplinas analisava as especificidades dessas realidades de ensino, assim como as disciplinas de didáticas e prática de ensino não preparavam o futuro professor para o exercício de tal autonomia.

Também no que se refere aos professores em exercício por nós treinados, ao mesmo tempo em que alardeávamos as qualidades positivas do material difundido e a importância de se reproduzir a metodologia de ensino a ele associada, já se procurava levar em considerações as condições de trabalho do professor, ouvir e respeitar suas opiniões sobre ensino e resguardar sua liberdade para que as novidades fossem lenta e progressivamente introduzidas em sua programação habitual, de acordo com seus critérios.

Outro germen contrário ao modelo de reprodução e padronização das inovações, inerente às propostas norte-americanas, era sutil e inadvertidamente introduzido em nossas próprias atividades docentes no ensino superior e, mesmo, em nossos treinamentos de professores, onde freqüentemente inseríamos modificações em relação ao E.S.C.P., para adequá-lo às condições de cada uma dessas realidades em que atuávamos. Porém, a consciência dessa contradição só iria ser adquirida anos mais tarde; naquele momento, continuávamos pregando a excelência dos projetos originais e induzindo à aplicação padronizada dos mesmos.

**Madureza Pela Televisão:
Enfim o Sonhado Ensino
Sem o Pesadelo do Professor.**

A nossa experiência de elaboração do Curso de Geografia Física acentuou alguns traços dos rumos educacionais adotados no E.S.C.P. e nas nossas atividades docentes. Neste sentido, um particular destaque deve ser dado ao fato de que ele representou, tanto a nível pessoal, quanto em termos brasileiros, uma das primeiras iniciativas plenas de utilização da tecnologia educacional, voltada para o chamado *ensino de massa*. O Projeto de Madureza pela Televisão, apesar de prescindir de kits e atividades práticas realizadas pelos alunos, radicalizou a perspectiva tecnicista em diversos aspectos. Entre eles, cumpre destacar o papel dispensável do professor, substituído pelo monitor (187). No encaminhamento metodológico adotado, a *massa* de estudantes atendida pelo Curso era arbitrariamente homogeneizada, através de recursos audio-visuais e procedimentos didáticos totalmente padronizados.

Na medida em que é supérfluo neste sistema, o professor também não é agente nem obstáculo à inovação educacional, a qual depende dos especialistas e da eficiência tecnológica dos processos de produção e implementação. Era, pois, um modelo ideal para a concretização das idéias educacionais predominantemente difundidas na época: um sistema que prescinde do professor, controla rigidamente o produto e sua aplicação, abre mão das salas de aula convencionais, desenvolvendo um ensino altamente diretivo e padronizado, conseqüentemente massificador.

Entretanto, afora esse aspecto da radicalização tecnicista totalmente fora de nosso controle, é necessário lembrar o fato de haveremos introduzido diversas inovações nos planos programático e da linguagem audio-visual, configurando nosso inconformismo com as características originais do Projeto e com o próprio veículo de comunicação adotado (188). Dentre essas inovações, talvez a de maior importância em termos educacionais tenha sido a substituição da Geografia Física pelas Geociências, caracterizando um papel curricular para o ensino de Geociências no 1º Grau: revestindo-

se de um caráter interdisciplinar e explicativo da natureza terrestre, poderia substituir parcialmente a disciplina de Ciências e integralmente a de Geografia Física.

**Cinema e Ensino:
O Oásis da Tecnologia Educacional
a Serviço da Libertação do Intelecto.**

Adotando uma perspectiva diametralmente oposta, *Decibel* e *Lixo* reabilitam a tecnologia educacional perante até seus críticos mais radicais. *Decibel*, em particular, aponta possibilidades surpreendentes para o audio-visual no ensino, mobilizando a emoção do espectador com vistas a despertá-lo para a realidade que o cerca e motivá-lo para a reflexão. Neste aspecto, a linguagem cinematográfica é importante pelo sentido de movimento que proporciona, pelo domínio pluridimensional do espaço e do tempo, pela possibilidade de combinação entre imagem e som. Dificilmente qualquer outra estratégia de ensino, mesmo as que proporcionassem a própria vivência das situações estudadas, conseguiria captar a realidade de forma tão rica e complexa, porque estaria despojada do elemento artístico. *Decibel* representa a tecnologia educacional liberta da ideologia tecnicista, mas dependendo de uma revolução no ensino para poder se viabilizar.

Lixo, por sua vez, é mais conceitual e diretivo, talvez por haver sido concebido tendo em mente o processo escolar, pré-definindo-se como uma obra potencialmente didática. Porém, revela as mesmas possibilidades que *Decibel*, em termos de novo significado para o uso da tecnologia em educação, na medida em que é uma obra bastante aberta que não prevê formas padronizadas de utilização.

Já a Série de Filmes *A Terra e o Homem* foi rigorosamente pré-definida como material didático, apesar de não se destinar a qualquer nível específico de escolaridade, propondo-se a, com pequenas adaptações no uso, servir a diversos contextos de ensino. Entretanto, apesar de sua estrutura temática abrangente e articulada, a Série visava desempenhar o papel de recurso auxiliar de ensino. Ainda assim, carregava uma carga significativa de inovações, na medida em que o audio-visual implica em mudanças físicas na sala de aula, nem sempre exequíveis; seu uso muda a relação do aluno com o conteúdo, não só ampliando e modificando as características do seu universo observacional, como também, no caso, articulando-o com uma visão metodológica de Ciência. Porém, exatamente no que se refere ao professor, o Projeto não inclui esclarecimentos acerca do seu papel, neste novo processo, deixando diversas questões em aberto (189). Em virtude desta lacuna, fica difícil uma avaliação mais precisa do seu posicionamento educacional, porque este dependeria bastante do grau de autonomia conferido ao professor no uso do material. Evidentemente, o Projeto se insere na onda de tecnologia educacional típica da época, sofrendo vários tipos de influência, em particular de algumas experiências audio-visuais. (190)

Tomando como referência as influências sofridas, *A Terra e o Homem* pretendia superar as deficiências e limitações detectadas em tais iniciativas e dar continuidade à ideologia tecnológica então difundida, de que os recursos didáticos adequados constituem um santo remédio para as mazelas do ensino. E, na época, não conseguíamos enxergar nada que fosse mais adequado do que o cinema no sentido de

abranjer a infinitude temática das Geociências e a impossibilidade natural de se ter acesso direto a todo o seu objeto de estudo. Além disso, nada mais indicado que o cinema, com seu fascínio próprio, para sacudir a desmotivação estudantil, assim como para substituir a carência escolar em levar o aluno à realidade a ser estudada e, mesmo, aos laboratórios onde deveria ser sistematicamente investigada.

Por outro lado, dadas as características temáticas da Série (Geociências, relação homem-ambiente e metodologia científica), pode-se depreender que um dos papéis da escola fosse revelar o funcionamento do ambiente terrestre, as formas de seu aproveitamento pelo Homem e a função de Ciência nesse contexto. As Geociências representariam um dos conteúdos segundo os quais as Ciências e, talvez, a própria Geografia, exerceriam seu papel educativo escolar. A educação ambiental, ainda apenas vagamente esboçada, e não reconhecida, situava-se como espécie de sub-produto desse processo.

**Seqüências de Diapositivos:
O Pragmatismo Pedagógico
Atinge Sua Culminância.**

A Seqüência de Diapositivos Regiões Ativas da Crosta, que foi totalmente concluída e da qual existe toda a documentação, representa a expressão máxima de nossa absorção da tecnologia educacional, tanto em termos de recursos didáticos como de planejamento de ensino. Porém, curiosamente, ao lado do planejamento minucioso de uso do material, não estavam incluídos os objetivos comportamentais relativos a cada uma das alternativas metodológicas oferecidas, denunciando, possivelmente, uma resistência a esse aspecto ou, então, um estágio anterior a sua plena utilização.

Até então, o uso tradicional de diapositivos no ensino previa a projeção dos mesmos com o objetivo de ilustrar a teoria oralmente desenvolvida, valendo-se geralmente de imagens avulsas a respeito do assunto. Mais raramente, funcionava como suporte de aulas expositivas, na medida em que seu conjunto cobrisse grande parte ou a totalidade do assunto exposto. Nas seqüências por nós preparadas, essas alternativas estavam previstas, concomitantemente a outras mais sofisticadas, de uso incomum, para serem colocadas em prática através de planos rigorosamente estabelecidos por nós e fornecidos ao professor junto com o restante do material. Prestava-se, portanto, a múltiplos procedimentos didáticos e a objetivos e situações de ensino diversificados. Tratava-se de um material metodologicamente flexível, em que até a aula expositiva incorporava inovações em sua estrutura e linguagem, recomendando-se a manutenção do tratamento científico do assunto. Na alternativa de estudo dirigido, procurava-se garantir o método da redescoberta, com uso de atividades práticas e de laboratório e, até mesmo, previa-se a possibilidade de realização de debates abertos. Associadas a cada uma das estratégias de ensino, previa-se conscientemente qualidades de aprendizagem diferentes.

Com esse delineamento, procurava-se também superar duas das principais restrições usualmente levantadas contra esse recurso didático: seu caráter descritivo do conteúdo e a passividade do aluno no processo. Além disso, mais uma vez, justificava-se sua utilização com vistas às amplas e diversificadas escalas espaço-temporais abrangidas pelas Geociências, agravadas por uma das

principais deficiências da educação científica brasileira, que era a dificuldade de se estudar diretamente a realidade.

No panorama delineado, o papel do professor era sempre de aplicador do material, que já lhe chegava às mãos pronto, com diretrizes metodológicas nítidas e padronizadas, apesar de diversificadas para cada alternativa prevista. O Guia que lhe seria fornecido anexo orientava minuciosamente para as diferentes perspectivas oferecidas, além de acrescentar informações mais completas acerca do assunto abordado. Cabia ao professor escolher o caminho metodológico de sua preferência ou mais apropriado a sua realidade de ensino; a partir daí o percurso era padronizado e razoavelmente rígido. Estas visíveis contradições entre tecnologia educacional e participação ativa e crítica do aluno, entre padronização do ensino e diversas opções metodológicas, entre controle do professor e liberdade de escolha do caminho preferido ou adequado, respondem a algumas das questões educacionais deixadas em aberto na Série de Filmes A Terra e o Homem. Refletem, também, um período de nítida transição em minha trajetória, influenciado por correntes pedagógicas divergentes e destituído de uma clareza teórica que sustentasse logicamente essa mescla de tendências ou pragmatismo pedagógico.

PEGE:

Um Desaguadouro de Inquietações e Contradições Educacionais.

Finalmente, vamos analisar o PEGE, cuja concepção educacional nele embutida também pode ser considerada uma espécie de coroamento da FASE 3, em virtude de reunir diversas peculiaridades, já mencionadas.

Posicionou-se de forma razoavelmente clara a respeito do ensino de Ciências no 1º Grau: *A Ciência passa por vertiginosas mudanças que precisam estar refletidas na seleção e organização do conteúdo da escola de 1º Grau. O ensino de Ciências deve adaptar-se às modernas condições do progresso científico (acúmulo rápido de novos conhecimentos, interdisciplinaridade e estruturalismo) e preparar espíritos inovadores* (191). Indica o **estudo do meio** (192) como o caminho mais apropriado para concretizar tal orientação e, ao optar pelas Geociências, sugere implicitamente que este seria o enfoque moderno representativo das Ciências Físicas e Naturais (193).

Pode-se depreender que o estudo do meio passava a ser caminho metodológico de concretização do enfoque das Geociências, com vistas à superação das deficiências detectadas no E.S.C.P. e à assimilação das soluções ensaiadas em nossos trabalhos anteriores. A preocupação educacional com o ambiente, que nas nossas iniciativas anteriores restringiam-se quase que exclusivamente ao plano temático e de forma pouco sistemática, aqui se impregnava no cerne da abordagem, constituindo-se num primórdio do que mais tarde muitos viriam a chamar de educação ambiental.

Além dos aspectos mencionados, o simples fato de se propor um curso de Geociências para a 8ª Série do 1º Grau (fosse em espaço curricular próprio, fosse substituindo as Ciências ou mesmo, eventualmente, a Geografia), já era um sinal evidente de inovação curricular. Todavia, nosso anteprojeto não se pronunciou a respeito do grau de padronização da proposta, assim como também nada disse acerca do papel do professor em todo esse processo. A menção à participação de

especialistas de diversas áreas na futura elaboração do material previsto e a não previsão de inclusão do professor nessa atividade constituem forte indicador de que a ele continuaria sendo reservado o papel de executor da proposta. Porém, teria uma provável incumbência adicional, que seria adaptá-la às realidades específicas de ensino, em decorrência da adoção da estratégia metodológica de estudo do meio. Não há, entretanto, indicação a respeito de quanto o planejamento e desenvolvimento dos assuntos seriam detalhados pelos especialistas e, por conseguinte, do conseqüente grau de liberdade a ser conferido à atuação do professor nessa tarefa. Como a situação do professor perante a inovação educacional era uma questão que apenas começava então a nos preocupar (vagamente influenciados pelas notícias de acompanhamento da implementação do E.S.C.P., nos E.U.A., e pelas diretrizes adotadas no seu projeto sucessor, o E.S.), é provável que ainda viéssemos a optar pela tendência tecnicista de enfrentar a degradação do ensino roubando ao professor sua autonomia, entregando-lhe em contrapartida recursos didáticos de alta qualidade, adestrando-o para a utilização dos mesmos e controlando à distância seu desempenho em sala de aula.

Surpreendentemente, foram omitidas na fundamentação do Projeto menções explícitas à tecnologia do ensino, em seus diversos aspectos. Um dos únicos sinais a respeito, ainda assim indireto, era a preocupação manifestada para com o desenvolvimento do pensamento científico no aluno, que teria a experimentação como provável desdobramento, gerando a necessidade dos kits de materiais apropriados para as atividades práticas. Outro sinal bem explícito, era a apresentação dos objetivos comportamentais, de cada Unidade de Ensino, em forma nitidamente operacional. Entretanto, é forçoso reconhecer, a idéia de estudo do meio funcionava como antídoto natural a qualquer radicalização tecnicista.

Outro fato importante a considerar é que os autores mencionados na Bibliografia, em que se buscou a fundamentação do Projeto, assim como as considerações nesta desenvolvidas, não estavam comprometidos com as idéias tecnicistas na educação. Pelo contrário, preocupavam-se fundamentalmente com o desenvolvimento do raciocínio na criança e sua compatibilização com o conhecimento cientificamente estruturado, assim como com a necessidade do vertiginoso desenvolvimento da Ciência ser captado pelo aluno tanto em termos cognitivos como metodológicos.

Uma interpretação possível para esse quadro de contradições, é que não reconhecíamos antagonismos insuperáveis ou incompatibilidades radicais entre tecnologia do ensino e estudo do meio, entre inovação educacional concebida e desenvolvida por especialistas e autonomia do professor diante de sua realidade do ensino, da mesma forma que não identificávamos divergências insuperáveis entre os autores representativos das diversas correntes pedagógicas mais influentes na época.

Todo esse quadro de controvérsias, contestações e mudanças que caracterizaram nossa ação educacional na FASE em questão, que acabou desembocando e se consubstanciando no PEGE, ganhou seu mais alto grau de articulação com o esboço da idéia de planetização, realizado bem ao final do 2º Período, como tímido rescaldo desse derradeiro projeto da FASE 3. A idéia reunia elementos complexos, na tentativa de definir bases teóricas e diretrizes para a educação no 1º Grau, embora se mantivesse fundamentalmente atrelada à concepção de Geociências, já devidamente alterada em relação às suas formulações originais do E.S.C.P.

**Concepção Educacional:
A Espontânea Harmonia Entre
As Três Máscaras Pedagógicas.**

Repetindo a tendência dos Fios da Meada anteriores, relativos a Ciência e Ambiente, a **concepção de Educação** ganha contornos mais nítidos com a definição de quase todos os seus dilemas que viriam a marcar minha trajetória profissional. A começar pelos **papéis da Escola e do Professor**, já é possível detectar avanços consideráveis. A preferência pelo planejamento rígido e pela padronização do ensino, herdada principalmente do E.S.C.P., ganha seus primeiros contrapontos, ainda assistemáticos, em nossas investidas educacionais independentes. Tais *desvios* repercutem na correspondente filosofia de inovação centrada em projetos curriculares, especialistas, guias e treinamento de professores, vigorosamente encampada pela FUNBEC/CECISP. Ela começa sutilmente a ser colocada em questão em nossas iniciativas: primeiro, ao realizarmos como professores novas adaptações do E.S.C.P. para o ajustarmos à nossa realidade de ensino; em segundo lugar, ao escolhermos em nossos projetos independentes, estratégias metodológicas que implicariam necessariamente em alguma autonomia docente. Além disso, a própria visão de avaliação como simples medida do rendimento do aluno começa a ampliar-se, abrindo espaço na participação do próprio processo de aprendizagem. Entretanto, a concepção mais abrangente de **ensino como reprodução de modelos** ainda permanece dominando o cenário; seu contraponto, que viria a se consubstanciar na idéia de **ensino como pesquisa em ação**, ainda não chega a se delinear. A perspectiva ainda maior de *educação como domesticação ou como emancipação* não chega a se configurar como dilema explícito, mas podemos considerar que na época depositávamos grandes esperanças no poder da tecnologia educacional como libertadora de intelectos, fazendo com que o dilema de utilizá-la ou não sequer ainda se colocasse para nós. Apesar do estágio incipiente da maioria dos avanços produzidos, é possível detectar sinais alentadores de saltos qualitativos no que se refere às questões mencionadas. Dentre esses, o modelo de múltiplas alternativas metodológicas centrado em seqüência de diapositivos representa uma espécie de culminância de nosso pragmatismo pedagógico e, neste sentido e por sua originalidade, pode ser considerado um sinal de futuro marco teórico de minha trajetória, que só viria a se consumir com a experiência no IG/USP, durante a FASE 4.

Nos termos mais específicos da **concepção de Currículo em Ciências Físicas e Naturais**, a turbulência foi ainda maior. A interdisciplinaridade se apresenta como uma alternativa tão apaixonante que chega a sufocar o inevitável dilema em relação aos tradicionais enfoques especializados e multidisciplinares. A responsável por tão radical posicionamento é a Geociências, que substitui a Geologia e a Geografia Física e avoluma-se a ponto de se colocar como alternativa à própria Ciências Físicas e Naturais; todavia não é uma opção cristalina, na medida em que ainda carece de fundamentos epistemológicos e apresenta apenas alguns argumentos psico-pedagógicos. Em contrapartida, o dilema de se apresentar a ciência como produto ou como processo ganha nítida configuração com o realce do segundo polo, praticamente em todo o trabalho por nós desenvolvido. Além disso, até mesmo os primeiros e difusos sinais da futura idéia de educação ambiental

manifestam-se, apoiados nas visões de Geociências e estudo do meio. Portanto, no âmbito curricular, os saltos qualitativos são até mais visíveis, alcançando seu estágio mais alto no PEGE, em virtude da originalidade de alguns de seus traços estruturais, intimamente articulados com o papel curricular compensatório que se pretendia viesse a desempenhar no ensino de 1º Grau, inspirados na idéia nascente de planetização.

**A Prática do E.S.C.P.
Traz à Tona Diversas Dimensões
do Dilema *Conteúdo versus Método*.**

Conforme de certa forma já foi descrito, o E.S.C.P. tinha sua estruturação temática assentada em grandes idéias unificadoras, que refletiam conceitos básicos da Ciência em geral e das Ciências Físicas e Naturais em particular. Estas idéias eram desenvolvidas de forma interdisciplinar, segundo o modelo das Geociências com as noções de Física e Química subordinadas aos fenômenos geológicos e biológicos, numa concepção curricular estrutural, progressiva e espiral, visivelmente inspirada no pensamento de Brunner a respeito (194). O desenrolar temático, apresentado no Livro do Aluno, mostrava um delineamento razoavelmente padronizado, em que os conceitos e noções teóricas eram derivados quase sempre das atividades práticas, num modelo nitidamente inspirado no chamado método da redescoberta. Os conhecimentos alcançados, por sua vez, geravam a necessidade de novas investigações, num movimento contínuo e alternado de teoria-prática. Essa estrutura conceitual-metodológica cristalizou-se no modelo de **livro-curso**, que era como se apresentava o Volume do Aluno na Versão Final do Projeto, onde era consagrado um único e exclusivo caminho para a aprendizagem, em que textos e atividades práticas distribuíam-se numa determinada seqüência, difícil de ser desfeita em virtude da interdependência entre ambos.

Entretanto, os Cursos por nós desenvolvidos nesta FASE ainda estavam atrelados à Versão Preliminar do E.S.C.P., em que, teoria e prática apareciam em volumes separados e mantinham razoável autonomia mútua, apesar da seqüência temática de ambos ser a mesma. Este aspecto, associado às características de carga horária reduzida e aos principais objetivos norteadores do Programa, faziam com que os Cursos de Treinamento tivessem sua ênfase deslocada para as atividades práticas, com eventuais recorrências à teoria formalmente constituída.

Nas Licenciaturas, a carga horária da disciplina de Geociências era inicialmente satisfatória para o pleno desenvolvimento da teoria e prática previstos no programa do Curso. Porém, a adoção de freqüentes trabalhos em pequenos grupos e debates gerais com a classe inteira, voltados para o desenvolvimento do raciocínio crítico dos alunos, e o usual prolongamento na duração das práticas de laboratório, em decorrência da preocupação com a formação científica dos mesmos, redundavam em inevitáveis atrasos na programação. As reflexões daí decorrentes, voltadas para o novo equacionamento programático, foram os precursores do dilema **Conteúdo versus Método de Ensino** no contexto do uso do E.S.C.P. e do ensino das Geociências em nosso País. Recordo-me perfeitamente que, neste sentido, julgávamos enfrentar o dilema entre o ensino informativo (enraizado na escola tradicional) e o ensino formativo (baseado nas concepções pedagógicas que valorizavam a

participação e o raciocínio crítico do aluno), em que apesar de nossas preferências pelo segundo modelo, éramos forçados a considerar as exigências da vida prática que pareciam indicar a necessidade de preservar, pelo menos parcialmente, a orientação clássica.

Apesar dessa cautela em preservar alguns aspectos de ensino tradicional, era notório que o ensino por nós praticado contrapunha-se decididamente aos costumeiros enfoques onde o conteúdo era compartimentalizado, apresentado pronto e as informações passíveis de serem veiculadas multiplicavam-se indefinidamente, sem critérios delimitadores. Admitia-se que um conteúdo era tanto mais relevante quanto mais universal e integrado fosse e quanto mais reproduzível em situações específicas se apresentasse. Em decorrência, adotava-se o enfoque interdisciplinar, procurava-se conferir novas dimensões aos conhecimentos físicos e químicos atrelando-os aos fenômenos naturais e incentivando-se a postura científica. Acreditava-se que com tais diretrizes alcançaríamos o efeito socialmente relevante de habilitar o estudante a uma percepção global, articulada e contextualizada de seu ambiente físico e biológico. Como decorrência dessas orientações, desenvolvia-se uma inequívoca valorização do conhecimento científico e universal em prejuízo, ainda que não intencional, de outras formas de conhecimento, que eram ignoradas no processo.

Outro aspecto importante que é necessário acentuar é que a lógica do conhecimento científico encontrava-se firmemente embutida no elenco e desenvolvimento de temas unificadores do Projeto. Isto posto, evitando-se comprometer significativamente a estrutura original, procurava-se nos cursos respeitar a lógica do aluno, reorganizando-se as programações sempre que se mostrasse necessário, procurando-se uma redistribuição apropriada dos temas e cargas horárias a eles destinados, em moldes conseqüentemente diferentes da proposta original do E.S.C.P. Os principais procedimentos de que nos valíamos para realizar essa adaptação e aproximação das características e necessidades de nossos alunos eram a dinâmica de grupo e a utilização de roteiros de aula, especialmente preparados para orientá-los no desenvolvimento das diferentes atividades. Entretanto, treinando-se ou formando-se o professor através dos mesmos materiais e procedimentos que deveriam vir a adotar com seus próprios alunos, introduzia-se uma séria ambigüidade. Estava-se propondo respeitar a lógica de quem: a do professor enquanto aluno ou a de seus supostos alunos? O que acontecia, na prática, era uma combinação de ambas as perspectivas.

Por sua vez, a visão processual da Ciência, assentada no objetivo de desvendar para o aluno a metodologia científica era, em parte, facilitada pela aludida organização geral do conteúdo segundo temas unificadores de caráter estrutural, mas, paradoxalmente, dificultada pela principal estratégia explícita: as atividades experimentais que, devido à similaridade com o modelo da redescoberta, simplificavam em demasia o processo, chegando a falseá-lo. Além disso, não se trabalhava satisfatoriamente o aspecto histórico da produção do conhecimento e nem os elementos relativos à relação Ciência-Sociedade.

Outras grandes bandeiras empunhadas por nós eram a sociabilização e não diretividade na aprendizagem, cujo processo, conseqüentemente, deveria ser centrado no aluno. Estas diretrizes, entretanto, eram conflitantes com as características do E.S.C.P., marcado pelo método da redescoberta (e correspondente diretividade), pelo currículo progressivo e fixo (e correspondente inflexibilidade), pela preocupação em se alcançar e formalizar a cada passo determinados conceitos, enveredando

nitidamente pelas rotas do pensamento convergente, o que levava, em última instância, a privilegiar-se a lógica da Ciência, embora a do aluno fosse considerada, pelo menos no ponto de partida.

**O Tombo do *Cavalo Bravo*, Rodopiando no Pasto
Com que, Pela Televisão, Pretendia-se Explicar
a Origem dos Dias e das Noites. (195)**

A experiência do Curso de Madureza Ginásial / Geografia Física trazia em si uma opção metodológica bem diferente da anterior: a par do conservadorismo, caracterizado pelo ensino individualizado/massificado, altamente diretivo e centrado no especialista, fizemos uma decidida opção de renovação no plano programático. Neste, revelamos uma certa preocupação com a relevância social dos conteúdos, ao valorizarmos alguns conhecimentos de senso comum e do provável cotidiano do aluno (através da explicitação das diferenças culturais e de como condicionam a percepção e relação de cada um com o mundo em derredor) e ao apresentar as aplicações práticas do conhecimento científico (tratando dos recursos naturais e de aspectos ecológicos do ambiente). A relevância científica por sua vez, era garantida através da visão global, integrada e explicativa com que era tratado o funcionamento da natureza. As interpenetrações e repercussões mútuas entre conteúdo e método não eram reconhecidas na época, isto explicando porque considerávamos que nossa inovação metodológica restringia-se à modernização do conteúdo programático do Curso ou da disciplina em questão.

Também foi dado um grande passo no sentido de se privilegiar a lógica do pensamento do aluno, ao se adotar três princípios organizacionais do conteúdo de maneira mais sistemática e cuidadosa do que o E.S.C.P. o havia feito. Eram eles: do próximo para o distante, do simples para o complexo, do concreto para o abstrato.

A Ciência como processo, apesar do método expositivo, começa a ser revelada através de alguns experimentos demonstrativos incluídos em algumas aulas e da preocupação em veicular conhecimentos associados aos dados, hipóteses e raciocínios que permitiram sua elaboração original. Tratava-se de uma espécie de redescoberta realizada **para** o aluno, sem seu envolvimento direto e ativo.

**Como o Nosso Tecnicismo Audio-Visual
Assimilava o Dilema *Conteúdo versus Método*,
Sem Consciência Clara de Sua Existência.**

Contudo, a Série de Filmes *A Terra e o Homem*, prevista para se tornar uma espécie de versão livre do Curso de Geografia Física e, até mesmo, do E.S.C.P., na medida em que estava liberta dos grilhões curriculares, revestiu a questão conteúdo/método de tons peculiares, embora também ainda não houvéssimos nos conscientizado disso na época. Ao radicalizar os elementos inovadores utilizados em nossa experiência da TV-Educativa, pôs em evidência o quanto um determinado tipo de conteúdo carrega de metodologia do ensino embutida em si. No caso em foco, ao se vincular os

conteúdos a serem expostos nos filmes ao próprio processo de obtenção do conhecimento, numa linguagem coerente e consistente, as fronteiras das informações meramente transmitidas eram nitidamente ultrapassadas, alterando-se o teor da mensagem originalmente veiculada. Entretanto, havia um limite para esse processo de desmontagem do enfoque dissertativo, o qual era estabelecido pela própria técnica de ensino utilizada. No caso, estes limites estavam subordinados às possibilidades da linguagem cinematográfica, que, na época, tendia a ser superestimada pelo nosso grupo.

O trabalho em foco também mostra uma preocupação com a relevância social do conhecimento veiculado, assimilada tanto no tema central da Série (A Terra e o Homem), quanto nos temas específicos de alguns filmes (p. e., Localização de Minérios; Poluição). Porém, esse ângulo social se apresenta como algo genérico e universal. Por outro lado, esse conhecimento adquire características interdisciplinares, quando considerado no conjunto dos filmes da Série.

Outro fato relacionado ao conteúdo da Série é a ênfase no conhecimento científico e universal, em si, a despeito dos visíveis esforços tanto no sentido de se respeitar a lógica do conhecimento científico (consagrado principalmente na metodologia científica, sistematicamente exposta em cada tema), quanto de se levar em consideração a lógica do aluno (observável nos cuidados em se gradacionar os temas dos filmes em escalas espaço-temporais progressivas). Buscava-se, também, um equilíbrio entre ciência como processo e como produto, procurando dosar ambos os aspectos ao nível de cada filme, realizando-se um curioso ensaio no sentido de se praticar uma **transmissão de conhecimento**, adotando-se uma **linguagem expositiva de redescoberta**.

Outro aspecto que se pode depreender é que o tipo de tecnologia utilizada no Projeto condiciona, em princípio, a individualização no ensino, mas que poderia ser bastante atenuada por debates ou atividades preliminares e complementares em grupo, transformando-se os filmes em recursos auxiliares de um curso regular muito mais amplo do que a Série. Por outro lado, a linguagem utilizada é essencialmente diretiva, apenas abrandada ao final de cada filme, com os questionamentos para reflexão posterior acerca de cada assunto tratado. Finalmente, se admitirmos a Série como um material didático completo e auto-suficiente, passaria a ser o próprio centro do processo de ensino-aprendizagem, em lugar do professor ou do aluno.

A Sequência de Diapositivos *Regiões Ativas da Crosta* revela aspectos discrepantes em relação às atividades anteriores. A começar pela maneira como o dilema conteúdo / método era posto em relevo, quando se procurava criar condições efetivas para que o aluno aprendesse raciocinando e não simplesmente absorvendo informações previamente digeridas (196). Mesmo assim, o compromisso com o tradicional permanecia vivo, ao mantermos a aula expositiva como uma das alternativas oferecidas ao professor e, também, de certa forma, com o caráter dirigido conferido ao conteúdo, na medida em que seu tratamento era intrinsecamente delimitado pela sequência de diapositivos escolhidos.

Podemos interpretar que o complexo delineamento conferido ao material em questão configurava um primórdio de consciência acerca do dilema conteúdo/método, assim como da nossa disposição de enfrentá-lo concomitantemente ao reconhecimento das forças de resistência à mudanças, mantendo-se por isso aberto o canal tradicional. Outras interpretações do fato é de que se tratava de oportunismo comercial de nossa parte ou, então de desconhecimento das implicações mais profundas

de cada uma das alternativas sugeridas, reconhecendo apenas que potencialmente visavam tipos de objetivos de ensino diferentes, sem considerar o mérito desses objetivos.

Apesar disso nota-se uma mudança em relação à concepção tradicional de relevância social dos conteúdos, onde os conhecimentos científicos são assumidos como intrinsecamente relevantes. Neste sentido, acompanhava a orientação de nossas demais experiências da época procurando associar conhecimento teórico com sua manifestação na realidade concreta, mantendo-se esta no plano genérico e universal. Tal como nas demais iniciativas, a mudança parava por aí, privilegiando-se em última instância o conhecimento científico, mesmo quando os conhecimentos do senso comum e do cotidiano eram aproveitados para introduzir o tema. Além disso, contrariando nossas tendências interdisciplinares da época, não se observa qualquer esforço para ultrapassar os limites geológicos do tema.

Mais uma vez é visível a busca de um ponto equânime de equilíbrio entre as lógicas da Ciência e do aluno, mas, novamente, no limite, acaba prevalecendo a primeira. Por outro lado, é enfatizado mais o processo de produção do conhecimento do que o produto do mesmo, embora, novamente, o caráter dirigido da redescoberta acabe enfraquecendo este traço da proposta.

Outro detalhe interessante é a procura de um compromisso entre os polos individualização-sociabilização, oferecendo-se várias alternativas para o professor. Esse compromisso se torna mais visível na alternativa metodológica mais complexa, onde se sugere a combinação das diferentes técnicas, utilizadas nas demais alternativas. Por outro lado, a pronunciada diretividade é um fato garantido pela própria estrutura geral do material, abrandada apenas em alguns momentos da trajetória, principalmente no seu final.

Nisso tudo, embora haja nítido interesse pelas características do aluno, o centro do processo é o professor, na medida em que é amparado por recursos didáticos capazes de atender tanto as especificidades de suas convicções pedagógicas, quanto as suas deficiências didáticas e de conteúdo.

O caso do filme *Decibel* deve ser considerado em princípio a parte porque, não se tratando de um material originalmente com propostas didáticas, estava livre de qualquer compromisso com os dilemas educacionais em questão. Todavia, ao tentarmos enquadrá-lo nos moldes didáticos, perceber-se-á imediatamente o visível aprofundamento da correlação conteúdo-método. A linguagem utilizada no filme revela inequivocamente quanto o método pode configurar ou desfigurar o conteúdo: a saga do personagem central só é o que é porque foi desvelada pelo cinema e pelo enfoque adotado. No caso, o cinema enquanto linguagem e o enfoque temático sustentam o próprio teor do conteúdo veiculado e, ambos configuram a *metodologia de ensino*.

Fazendo uma tentativa de analisar a obra em termos didáticos, percebe-se uma preocupação extrema com a relevância social do conteúdo, ao abordar o tema universal e pungente da sociedade tecnológica e urbana. Porém, o assunto é tratado a partir de um cotidiano específico: a cidade de São Paulo, numa determinada época. Na verdade o grande personagem do filme não é o cidadão que perambula pelas ruas da metrópole, mas sim o cotidiano sonoro urbano do personagem humano e suas inquietações demarcadas no final impactante. Apesar da riqueza da situação envolvida, o seu potencial não é explorado, restringindo-se seu tratamento ao âmbito psico-social.

Considerando a obra por outro ângulo, verifica-se que a lógica artística sobrepõe-se ao dilema lógica do aluno / lógica da Ciência. Assim é que se propicia o desencadear de uma reflexão sobre a

instituição científica e a tecnologia, apenas se expondo dramaticamente um dos seus produtos indiretos: os efeitos dos sons aglomerados na dinâmica urbana. Dessa forma, o conteúdo proporciona ao espectador um processo de *redescoberta* de seu cotidiano sonoro e de seus efeitos e implicações. A linguagem, aparentemente expositiva provoca o espectador a extrapolar os fatos apresentados e elaborar sua própria interpretação.

Há, porém, alguns aspectos metodológicos mais difíceis de serem analisados, na medida em que não havia qualquer previsão para a forma de utilização do material. Entretanto, como nada havia que impedisse sua utilização com objetivos deliberadamente didáticos, podemos depreender que, neste contexto, tornar-se-ia evidente sua linguagem claramente aberta e não diretiva, privada de qualquer narrativa verbal, assentada em imagens parcialmente documentais, entremeadas com a trajetória de um personagem ficcional. O teor subliminar da narrativa prestava-se a amplos debates e reflexões, entrechocando-se com a tendência usual de mera observação da obra. Neste sentido, dependendo de como o professor encaminhasse a projeção e a reflexão, o processo poderia se centrar na sua própria figura ou na dos alunos, individual ou coletivamente.

O filme *Lixo*, por sua vez, analisado através de seu roteiro, revela uma aproximação com a perspectiva didática, ficando metodologicamente a meio caminho entre *A Terra e o Homem* e *Decibel*, parcialmente enriquecendo a proposta do primeiro e empobrecendo o caminho inaugurado por este último. A linguagem expositiva adotada em *Lixo*, apesar de em parte desmontada pela riqueza de imagens, idéias e perguntas com que se pretendia permeá-la, muda novamente o ponto de equilíbrio da equação conteúdo / método: o áudio funciona como delimitador e direcionador das amplas possibilidades abertas pelas imagens. Aqui também se retoma, sob um ângulo mais sofisticado que na *Série A Terra e o Homem*, a questão da metodologia científica: a sociedade capitalista industrial é investigada através de suas evidências indiretas, no caso, o lixo. Vista sob outro ângulo, pode-se detectar o evidente enfoque social do conteúdo abordado. Além disso, embora reelaborado, é notório o aproveitamento do cotidiano, na medida em que, embora tratado genericamente, o lixo faz parte do cotidiano universal.

Diferentemente de *Decibel* e aproximando-se de *A Terra e o Homem*, a lógica artística cede parcialmente seu espaço tanto para a lógica didática, com vista ao suposto aluno espectador, quanto para a científica. Quanto a esta última, diferentemente de *Decibel*, aqui ela é explicitamente evidenciada através de uma investigação a partir de indícios (a sociedade sendo revelada pelo seu lixo), pondo em realce aspectos da metodologia científica, em que o conhecimento veiculado, ao invés de simplesmente relatado, pode ser redescoberto para o espectador.

Tal como em *Decibel*, aspectos como a dicotomia individualização/sociabilização da aprendizagem e onde ficaria centrado o processo ensino-aprendizagem, permaneceram indefinidos, porque a forma de utilização do material não chegou a ser prevista. Quanto ao grau de diretividade do tratamento temático, ele é maior que em *Decibel*, devido ao tipo de estrutura narrativa adotada.

**PEGE: O Sopro Metodológico Renovador,
mas Obstruído Pelas Concepções
de Conhecimento e Aprendizagem.**

Em decorrência do que já observamos nos demais Fios da Meada, podemos esperar do PEGE a culminância de nossa visão metodológica de ensino durante a FASE 3. Isto vai se confirmar na fundamentação do Projeto, onde está explicitada a preocupação com a relevância social dos conteúdos, consubstanciada na proposição de *educar para a compreensão do meio e para a prática geral da vida* (197). Há, também, a opção pela interdisciplinaridade, embora tenha permanecido ambíguo se ocorreria baseada na integração do conteúdo das diferentes áreas de conhecimento potencialmente abrangidas pelo estudo do meio ou se no desenvolvimento da metodologia científica comum a todas elas. De um lado, a opção pelas Geociências e pelo enfoque curricular estrutural parece apontar no sentido do reconhecimento da existência de conhecimentos fundamentais e comuns aos diferentes campos das Ciências Físicas e Naturais (consagrando o que já fôra feito pelo E.S.C.P. e em alguns dos nossos trabalhos anteriores) e, até mesmo das Ciências Humanas e Sociais. Por outro lado, a pretendida ênfase na metodologia científica, sem discriminação das especificidades das diferentes áreas de conhecimento, parece indicar o segundo caminho. O mais provável, porém, é que propusesse uma integração baseada nesses dois elementos.

Também é posta em relevo a questão do conhecimento do senso comum diante do conhecimento científico, sendo o primeiro inclusive tratado como **obstáculo epistemológico** (já não era novidade na época!) em relação ao segundo. Em decorrência disso, colocava-se como um dos principais objetivos do processo de ensino-aprendizagem a troca do conhecimento de senso comum pelo científico, com vistas também a facilitar o próprio processo de aprendizagem escolar. Por sua vez, o conhecimento do cotidiano (incluindo ou não o senso comum), emergia naturalmente do estudo do meio, fazendo parte do caldo inicial da abordagem segundo escalas espaço-temporais progressivas. Mas não fica claro qual seu real papel no contexto: se artificialmente introduzido como motivação para a aprendizagem ; se confundido ou identificado com o senso comum, para ser removido como obstáculo à aprendizagem e substituído pelo senso científico; se efetivamente incorporado num processo contínuo de aprendizagem

Considerados sob o ângulo das idéias piagetianas em que nos baseamos para fundamentar o Projeto, algumas das indefinições mencionadas ficam esclarecidas pelo menos parcialmente. Em função dessa escolha, pode-se inferir que se descarta a transmissão de conhecimentos e opta-se por algo similar a redescoberta dos mesmos, que, inclusive, em alguns momentos, passa a impressão de alguma coisa próxima da perspectiva da descoberta. Esta dúvida, o anteprojeto não esclarece; porém, a ausência de qualquer análise crítica acerca do processo da redescoberta fornece indicações de que ainda não se fazia restrições ao mesmo, não havendo razões para substituí-lo. Além disso, é possível concluir que senso comum e cotidiano dos alunos participariam em algum grau do processo de aprendizagem escolar preconizado, fosse para serem descartados num segundo passo, fossem para serem incorporados num estágio de compreensão mais elaborada da realidade estudada.

Outro desdobramento da adoção de idéias piagetianas, acerca das características do pensamento infantil e da aprendizagem, é a primazia da lógica infantil sobre a científica. Isto seria colocado na prática, no PEGE, através de um misto de estudo do meio (em que são consideradas e/ou repetidas as limitações psico-genéticas dos alunos, constituindo-se as mesmas em critérios de seleção, organização e enfoque do conteúdo) e de utilização de procedimentos científicos com rigor crescente nesse estudo.

Com esse encaminhamento, não se parte da lógica da Ciência, mas procura-se alcançá-la através do *aprender a aprender*. Evidentemente que, com esse procedimento, mais a opção estruturalista do enfoque de conteúdo, acaba-se enfatizando a Ciência como processo, embora restringindo-se ao plano da metodologia da investigação científica e omitindo-se seus ângulos sociais e históricos.

Finalmente, apesar da ausência de indícios explícitos a respeito, pode-se inferir algumas outras características metodológicas do PEGE, comparadas com os demais projetos ou atividades em que nos envolvemos durante a FASE: atenuamento da diretividade, aumento da sociabilização e deslocamento do centro do processo de ensino-aprendizagem para o aluno.

**Configura-se a Planetização :
A Formação da Consciência do Planeta,
Através do Estudo do Meio,
Sob Escalas Espaço-Temporais Progressivas.**

A **idéia de planetização**, que não fôra aparentemente cogitada até quase o final da FASE em foco, de repente surge no decorrer das reflexões por nós realizadas durante a elaboração do Anteprojeto do PEGE. Mas não em um passe de mágica. Como já vimos, algumas de suas bases e raízes provavelmente se originaram na FASE 2, aumentando de consistência e aglutinando-se a outras no transcorrer da FASE 3, criando-se as condições necessárias e suficientes para a explicitação da idéia. É o que tentarei reconstituir, percorrendo brevemente os projetos e atividades com que me envolvi nesta FASE, em busca de indícios dessa maturação.

As evidências de sua presença nos Cursos de Treinamento de Professores em Geociências confundiram-se com as características do E.S.C.P. que conseguiram permanecer a despeito da pequena carga horária da maioria desses Cursos. Neste aspecto, destaca-se a ênfase conferida às noções de escalas e modelos que, embora pertencessem ao elenco de temas originais do E.S.C.P., progressivamente ganharam contornos próprios em nossos trabalhos e na estrutura da planetização. Outro indício significativo é o uso freqüente dos trabalhos em grupo e debates, a despeito de estarmos lidando com professores e sofrendo as mencionadas dificuldades com a carga horária. Sobrevivia, assim, outra vertente herdada da FASE anterior. Curiosa e reveladoramente não se apelava para as aulas expositivas regularmente, com vistas a suprir as lacunas programáticas oriundas da falta de tempo.

As condições de realização das disciplinas de Geociências nas Licenciaturas em Ciências mostravam-se bem mais favoráveis para o desenvolvimento da idéia de planetização, embora ainda não tenha chegado a se articular satisfatoriamente, nem tenha sido explicitada. Além dos elementos já mencionados no tocante aos Cursos de Treinamento, aqui era possível explorar o conjunto dos temas unificadores adotados pelo E.S.C.P., assim como o tratamento integrado dos fenômenos da natureza e a organização do conteúdo do próximo para o distante. Por outro lado, intensifica-se o uso de práticas pedagógicas inspiradas a grosso modo em Paulo Freire, cujos trabalhos em grupo e debates, num feliz casamento com o processo da redescoberta, subvertiam o tecnicismo original do E.S.C.P. e propiciavam um promissor caldo de cultura de idéias metodológicas.

A peculiaridade da Geografia Física, em nossa estréia na produção de projetos didáticos, é que, ao contrário das duas outras atividades, constituía-se num curso e material didático com características potenciais de originalidade, liberando pelo menos em parte nossas idéias inovadoras e provocando nossa criatividade para atender as especificidades do Projeto. Resultaram daí: o tratamento interdisciplinar do conteúdo e seu enfoque de Geociências (que embora copiados do E.S.C.P., tinham conotações próprias por nós inseridas); a adoção de princípios organizacionais do conteúdo que procuravam efetivamente privilegiar a lógica do aprendiz (novamente inspirada no E.S.C.P., mas procurando aperfeiçoá-lo); a introdução de um primórdio de valorização temática e metodológica do ambiente (também avançando em relação ao E.S.C.P.); o reconhecimento da existência de outras formas de conhecimento e de relações cognitivas com a realidade e sua influência na aprendizagem (esta realmente uma característica autônoma em relação ao E.S.C.P. e, de certa forma, original nos projetos educacionais da época); a decidida adesão à tecnologia educacional (embora fosse um traço fundamental e inerente ao Projeto em foco, a adesão a ele sofreu forte influência dos projetos educacionais em geral, do E.S.C.P. em particular; contribuíram também as idéias práticas adotadas em parte da Licenciatura da USP, por mim cursada na época), característica esta que iria se tornar um componente importante das primeiras versões da planetização, em conjunto com os demais indícios apontados.

As insatisfações com as limitações dos trabalhos na TV-Cultura/Abril Cultural e na FUNBEC/CECISP, que foram um dos principais fatores da organização de nossa empresa de tecnologia educacional audio-visual, a ALTOR, podem ser interpretadas como um sinal de extrema importância e um passo fundamental rumo à planetização. O anteprojeto da Série de Filmes *A Terra e o Homem* é o nosso primeiro trabalho nessas condições de autonomia. Entretanto, é possível notar a persistência do respeito a aqueles princípios organizacionais do conteúdo até então adotados, assim como à interdisciplinaridade e às Geociências. Propunhamo-nos a construir um modelo do nosso planeta em funcionamento, mais uma vez à semelhança do E.S.C.P., mas com uma boa dose de originalidade na seleção, organização e tratamento temático, acentuada pelas peculiaridades da linguagem cinematográfica, que, entre outras coisas, permitia vôos mais ambiciosos no espaço e tempo planetários. Mesmo as supostas limitações do veículo didático escolhido não foram respeitadas e, à semelhança da Série de Filmes de Geociências da Enciclopédia Britânica, procurava-se uma linguagem que revelasse a forma de construção do conhecimento científico, seus limites e caráter transitório. Ao assim proceder, contribuía-se para superar a crença de que tais objetivos só poderiam ser alcançados através de estratégias predominantemente práticas e indicava-se que esta característica (Ciência como processo) deveria incorporar-se a todos os recursos didáticos para o ensino de Ciências. Porém, talvez a maior novidade da Série tenha sido a incorporação explícita da presença humana na dinâmica do planeta, embora o assunto tenha sido encaminhado quase que exclusivamente do ponto de vista da capacidade do Homem modificar o planeta (apesar de um dos filmes propor-se pioneiramente a abordar o problema da poluição) e tenha sido tratado de um ângulo genérico e universal. Mesmo assim, a proposta representava um salto visível no desenvolvimento da noção de ambiente, inegável se comparado ao E.S.C.P. O ambiente tomado como o planeta todo, a consideração do tempo geológico em sua evolução e a presença humana nas fases atuais do processo consolidavam as bases do que anos

depois viria a denominar de **ambiente sob o ponto de vista geológico**, um novo estágio na própria idéia de planetização.

A preocupação com a dificuldade de apreensão e representação da realidade, presente em diferentes formas e graus nos diversos projetos de que havíamos participado durante a FASE, foi adquirindo importância progressiva, a ponto de escolhermos Escalas e Modelos como tema inaugural de nossa produção independente de áudio-visuais educativos. O referido tema desde o E.S.C.P. vinha sendo considerado sob os ângulos da diversidade da amplitude de manifestação da natureza terrestre e da necessidade de organizá-la segundo escalas progressivas de espaço e tempo, com vistas a adequar-se às possibilidades de aprendizagem, principalmente a infantil. Torna-se finalmente o ator principal, aprofundando-se os problemas da percepção dessa realidade e do significado dos seus modelos representativos. Na Sequência Regiões Ativas da Crosta, o mesmo tema é incorporado de forma subordinada, refletindo a preocupação com os fenômenos geológicos que ocorrem em amplas escalas espaço-temporais e a dificuldade decorrente de compreendê-los em toda sua complexidade. Provavelmente este tenha sido um dos fatores originadores da estrutura de múltiplos procedimentos didáticos associada ao Projeto, na medida em que já não se acreditava na possibilidade das técnicas expositivas darem conta dessas dificuldades. Assim, inadvertidamente, já começávamos a trabalhar um dos eixos teóricos da planetização.

No filme Decibel, o embrião da planetização se delineia através da preocupação com a revisão crítica do nosso cotidiano e com as especulações acerca da influência tecnológica nas mudanças psicoculturais do ser humano. Como obra livre dos padrões didáticos, antecipa esta nova característica que só viria a ser incorporada sistematicamente ao nosso trabalho educacional muitos anos depois. Outro aspecto da obra, similarmente precursor, é o tratamento da questão ambiental em sua plenitude.

Também no roteiro do filme Lixo, não se encontra qualquer menção explícita à planetização. Tal como em Decibel, aflora o interesse pelo cotidiano, sua universalização e sua revisão crítica. Da mesma forma, o ambiente é um dos focos centrais, tomado em sua complexidade e interdisciplinaridade (ainda que tenham sido omitidas algumas dimensões, principalmente as físicas). Tal como já ocorrera na Série A Terra e o Homem, mas de forma implícita e portanto mais sofisticada (o lixo é a ponta do fio da meada, para se investigar a sociedade de consumo), procura-se desvelar o processo do conhecimento em que a visão inicial do cotidiano vai se transfigurando em conceitos elaborados. Retrabalha-se, assim, naturalmente, o senso comum sobre a questão, conferindo-lhe progressiva e despretenciosamente contornos científicos. Mais uma vez, apesar do projeto didático associado neste caso, a perspectiva artística antecipa o nosso futuro pedagógico, com a inclusão das Ciências Humanas e Sociais no tratamento da questão ambiental e o vislumbre de novos rumos metodológicos de ensino.

Todos os projetos anteriores constituíram uma espécie de afluentes que, desembocando no PEGE, miscigenaram-se, engrossaram o fluxo dando origem explícita, ainda que timidamente esboçada, à **idéia de planetização**. A falta de maturidade em sua formulação e de convicção acerca de sua originalidade e importância devem ter sido algumas das razões principais da ausência da idéia explícita no texto final do Anteprojeto, permanecendo ao nível dos rascunhos esquemáticos (Ver Anexo H). Mesmo assim, são suficientes para delimitar sua concepção original e indicar sua pluridimensionalidade, abarcando os universos psico-pedagógico, sociológico e epistemológico.

No texto do Anteprojeto do PEGE, a questão das escalas espaço-temporais progressivas, do respeito aos estágios cognitivos do estudante, da importância do conhecimento prévio na aprendizagem, das relações do ser humano com o ambiente, são sintetizados na estratégia global de estudo do meio. Dessa forma, torna-se possível recuperar naturalmente as Geociências e a interdisciplinaridade, completando-se o salto qualitativo em relação ao E.S.C.P. e às nossas iniciativas anteriores, superando-se as deficiências detectadas no primeiro e articulando-se os caminhos testados, mas dispersos, nessas últimas. A tecnologia educacional vê sua importância circunscrita diante da riqueza de possibilidades abertas pelo estudo do meio e dos recursos naturalmente por ele oferecidos.

Em sua primeira versão, planetização propõe-se a ser *o processo que leva à compreensão do mundo na sua escala planetária, através da articulação dos universos físico, científico, tecnológico, cultural e social, subordinados a uma perspectiva de aprendizagem que, partindo do indivíduo e do seu mundo em derredor, evolui através de escalas espaço-temporais progressivamente mais abrangentes.* (198)

**Concepção Metodológica do Ensino:
Os Diversos e Dispersos Saltos Qualitativos
Se Consumam na Idéia de Planetização.**

No que se refere à concepção de Metodologia do Ensino, ao final da FASE 3 todos os dilemas estavam colocados e em plena efervescência. O dilema metodológico síntese Conteúdo versus Método estava inequivocamente em pauta, apesar de não claramente identificado em algumas experiências, apresentando diversos saltos qualitativos, refletidos em seus dilemas subjacentes. Em termos das concepções de conhecimento e de conteúdo escolar, destacam-se nesse sentido a nossa descoberta do conhecimento do cotidiano e do conhecimento ambiental no processo escolar, ao lado dos conhecimentos universal e formal. A relevância social dos conteúdos ganha projeção, ao lado da relevância científica. Curiosamente, esse cenário não foi propício ao dilema saber erudito/saber popular, muito valorizado na FASE anterior, mas, talvez, considerado uma polêmica não pertinente à escolarização regular. Em contrapartida, o conhecimento do processo da Ciência, ainda que numa visão predominantemente operacional, torna-se um imperativo, chegando até mesmo, em algumas ocasiões, a superar o conhecimento-produto da Ciência. Inclusive a visão de conhecimento como algo processualmente em desenvolvimento no indivíduo começa a questionar a versão clássica de produto pronto e acabado, embora ainda presa à perspectiva da redescoberta.

No plano das concepções de relação professor-aluno e de aprendizagem, sucedem novos saltos, tais como a emergência da alternativa de conteúdos descobertos pelo aluno, o que, associado à já plenamente consolidada redescoberta, consolida as perspectivas de respeito também à lógica do aluno, de diminuição da diretividade e de sociabilização no processo de ensino-aprendizagem. Com isso, valoriza-se cada vez mais a prática como elemento antecipatório à aprendizagem teórica, ainda que bastante controlada no que tange ao produto final (redescoberta), controle este que já começa a ser abalado pelas aberturas introduzidas com o estudo do meio. Com isso, o aluno ganha cada vez mais importância na polêmica sobre onde centrar o processo de ensino-aprendizagem, assim como se

alcança um significativo equilíbrio entre livro didático, laboratório didático e estudo do meio, embora ainda ao primeiro ainda fosse reservado o papel de centralizar o desenvolvimento do processo.

É preciso salientar a existência de uma certa simplicidade na compreensão da maior parte desses componentes envolvidos e da própria noção de metodologia do ensino, sem as nuances de significado que enriqueceriam no futuro os dilemas em que estavam envolvidos. Este estágio é responsável pelo fato de ainda se entender a relação conteúdo / método mais como um contraponto do que uma afinidade, em que a predominância do conteúdo significava ensino informativo e a do segundo referia-se a ensino formativo. Entretanto, essa percepção um pouco rudimentar da metodologia do ensino chega, ao final da FASE, ao ponto de ser superada, de alcançar um salto qualitativo de tal porte, a ponto de se consubstanciar num verdadeiro e crucial marco teórico de minha trajetória profissional, que é a idéia de planetização.

HARMONIZAÇÃO DAS TRÊS MÁSCARAS PEDAGÓGICAS: FIM OU COMEÇO DESTA HISTÓRIA?

Seria a Planetização o Nosso Caminho de Ruptura Com o Tecnicismo?

A presente FASE trouxe, de antemão, uma diferença fundamental em relação às duas anteriores: minhas condições de trabalho passam a ser efetivamente profissionais. Iniciada a partir da conclusão de minha graduação em Geologia, caracterizou-se também pela consolidação progressiva da decisão de atuar profissionalmente no campo da educação, reforçada pela realização da Licenciatura, também em Geologia, durante o ano de 1969. Assim, o dilema das três máscaras pedagógicas, configurado na FASE anterior, sobre qual delas viria sobreviver em minha futura atuação, ganha efetivo significado e passa a obter suas primeiras respostas.

Há, entretanto, um aspecto comum entre esta e a FASE 2: a multiplicidade e diversidade de experiências educacionais por mim vividas, que foram crescendo num ritmo frenético. Durante os quatro anos abrangidos, é possível distinguir dois Períodos relativamente nítidos. Um primeiro, de transição, que inclui os rescaldos da FASE anterior e o início das novas atividades educacionais; e outro, que é quando se dá a confirmação definitiva de minha opção profissional pela educação e desencadeamos diversas iniciativas independentes.

Esta FASE da trajetória se desenvolveu numa época de grandes conturbações culturais no plano mundial e de radicalização do regime militar brasileiro. Como desdobramento deste último fator, tivemos diversos acordos político-econômicos, que repercutiram na mudança da legislação educacional brasileira e criaram condições favoráveis à penetração do tecnicismo em nosso ensino. A crise ambiental recrudescu, ganhou a grande imprensa, provocou os primeiros encontros internacionais para debater a questão, incentivou a expansão da idéia de educação ambiental. As características do novo regime político brasileiro também favoreceram inúmeros projetos de enorme impacto ambiental. No plano mais pessoal ocorreram dois fatores de grande importância para minha trajetória profissional: a realização da Licenciatura em Geologia, colocou-me em contato mais sistemático com a questão pedagógica; um breve estágio nos E.U.A., aproximou-me de diversos problemas e soluções relativos ao ensino das Geociências e de Ciências.

Neste panorama, minha trajetória profissional, a partir do ingresso na FUNBEC/CECISP e nas Faculdades de Ciências e Letras, sofre grandes mudanças que redundaram em quatro linhas de atuação principais: Ensino de Geociências nos 1º e 2º Graus; Ensino de Geociências no 3º Grau; Capacitação Docente Para o Ensino de Geociências nos 1º e 2º Graus; Audio-visuais no Ensino. Modificou-se, portanto, quase tudo, permanecendo como tênue elo as Geociências, devido às suas relações com a Geologia.

Independentemente da evolução dos Fios da Meada a que possam ser filiadas, é possível identificar algumas características marcantes e distintivas da FASE, em relação a anterior, bem como suas prováveis fontes de influência. Adotamos generalizadamente em nossas iniciativas os enfoques

interdisciplinar e de Geociências, assim como uma crescente incorporação da temática ambiental, inegavelmente influenciados pelo E.S.C.P. e, secundariamente, pelo E.S.

Outros traços visíveis e constantes são a ênfase na Ciência como processo, o método didático da redescoberta e a utilização intensiva e diversificada da tecnologia educacional, todos nitidamente inspirados nos projetos curriculares norte-americanos e, em particular, no E.S.C.P., na literatura com que travei contato no Curso de Licenciatura da USP, além dos estímulos e facilidades proporcionados pela nova política educacional brasileira de alinhamento predominantemente tecnicista. Meu particular interesse pela arte cinematográfica e os estimulantes contatos com experiências educacionais inovadoras em minha viagem aos E.U.A., facilitaram sobremaneira a adesão às fascinantes possibilidades abertas pela perspectiva tecnológica.

Digno de destaque também é o freqüente esforço realizado no sentido de deslocar o centro do processo de ensino-aprendizagem para o aluno. A provável inspiração dessa diretriz foram as idéias de Paulo Freire, com que alguns de nós haviam mantido estreito contato anterior, remobilizadas pelo próprio E.S.C.P., pelos rumos adotados na nova geração de projetos curriculares norte-americanos, em especial o E.S., e também, sem dúvida, as idéias escola-novistas e piagetianas a que tive acesso principalmente através de algumas disciplinas da Licenciatura que cursei na época.

Finalmente, outra característica marcante foi a preparação docente para a inovação no ensino, por intermédio de treinamento direto (através de Cursos) e indireto (através de Guias do Professor), induzindo-o a uma postura passiva e a aceitação do domínio técnico concebido por especialistas. Esta orientação estava intimamente ligada aos projetos curriculares norte-americanos; havia sido plenamente assimilada nos trabalhos da FUNBEC/CECISP e constituía um dos pilares da filosofia educacional tecnicista.

Essas características mais acentuadas das linhas de atuação da FASE repercutiram nos Fios da Meada, levando a saltos qualitativos significativos nas correspondentes concepções. Entretanto, não se chegou a atingir um estágio de consciência individualizada de cada uma delas no que se refere a seus **papéis educacionais**, mantendo-se todas até certo ponto mutuamente indistintas.

A concepção de Ciência rompeu com a visão tradicional de especialização e compartimentabilização do conhecimento científico e difundiu uma imagem associada às Geociências. Porém, uma certa incompreensão da extensão e natureza do caráter interdisciplinar da Geociências e, por decorrência, de suas fronteiras e verdadeiras relações com a Geologia, geraram os primeiros lances da polêmica Geologia x Geociências, ainda restrita ao âmbito curricular.

Ao contrário do usualmente praticado na concepção tradicional de ensino, o conhecimento científico em si teve sua importância delimitada, cedendo espaço considerável ao processo e às suas aplicações práticas. Todavia, o uso sistemático e acrítico do método didático da redescoberta, fê-lo confundir-se com o que seria a própria metodologia científica, passando de forma associada a idéia de que ela seria essencialmente objetiva e consistiria num conjunto único e padronizado de procedimentos, isento de influências externas e absolutamente seguro na produção da verdade. Essas características se acentuavam na freqüente omissão do processo histórico da produção científica e das mútuas influências entre Ciência e Sociedade. Uma decorrência importante desta postura, era a mensagem implícita, e às vezes até explícita, de que diante do conhecimento científico todas as demais formas de conhecimento se tornam inúteis ou obsoletas. Além disso, a integração dos conhecimentos

científicos com frequência não alcançava as Ciências Humanas e Sociais, permanecendo restrita às Ciências Físicas e Naturais. Assim, apesar de inegáveis avanços na imagem da Ciência, em relação às FASES anteriores, o mito da sua neutralidade, infalibilidade e superioridade em quaisquer circunstâncias, permanecia pouco afetado. Contudo, é necessário ressaltar que, apesar de esparsos e assistemáticos, já despontavam sinais que levariam a uma futura ruptura com essa visão.

A concepção de Ambiente saiu da quase total obscuridade em que se encontrava nas FASES anteriores, para ocupar um papel de progressiva importância. De início aparece de forma complementar ao conhecimento clássico, mas aos poucos deixa de configurar como sub-produto passando a ser o próprio objeto de estudo curricular. O ser humano, também aos poucos, vai abandonando os bastidores para assumir o centro do cenário. Procurou-se delinear uma visão integrada do ambiente físico, na escala geológica de espaço e tempo, mas se esbarrou nas dificuldades de organização e articulação das diferentes escalas espaço-temporais em que transitavam os fenômenos estudados. Quase ao final da FASE, chegou-se a vislumbrar um caminho mais promissor de articulação entre a realidade física objetiva, a sua organização lógico-científica e sua apreensão psicológica. Entretanto, a par dos avanços mencionados, a imagem de ambiente que se consegue desenhar traz fortes traços de ecologismo científico, de exagerado antropocentrismo, de realidade genérica universal tanto em termos físicos como sócio-cultural. A imagem do ambiente ainda é parcialmente compartimentalizada e fragmentária, em face da ausência de certas dimensões políticas e sociológicas da questão e da precariedade da perspectiva geológica de tempo alcançada.

A concepção de Educação resultou de um processo analítico do quadro sincrético que marcou a FASE anterior, quando tendências pedagógicas supostamente antagônicas conviveram quase sem conflitos, mas sem intercâmbios em minha prática didática. Inicia-se o que podemos entender como uma depuração desses caminhos, num sentido que viabilizou sua mesclagem prática. Observa-se uma espécie de invasão, em algumas de nossas experiências, da concepção tradicional por algumas características até então típicas das linhas da redescoberta e do tecnicismo. Por outro lado, há iniciativas em que estas últimas são invadidas por algumas das características do Método de Paulo Freire tomado em seu senso amplo. O início do contato sistemático com as idéias de Piaget e com a linha educacional de estudos do meio propicia condições para, no final da FASE, desenvolver-se uma espécie de síntese das tendências anteriormente citadas, consubstanciada no PEGE e na sua idéia de sustentação estrutural, a **planetização**. Realizámos, assim, através da proposta de estudo do meio, um primórdio de articulação orgânica entre o ambiente e a educação escolar. Nesse contexto, um dos papéis da escola de 1º Grau, que pode ser depreendido do conjunto de nossa produção didática durante a FASE, é o de, através do ensino de Ciências (ou das Geociências!?), revelar o funcionamento do ambiente terrestre, com vistas ao seu domínio e aproveitamento pelo ser humano; alertar para algumas conseqüências dessa intervenção; demonstrar a importância dos raciocínios e procedimentos típicos da Ciência nesse processo de conhecimento e domínio da natureza.

Outro aspecto importante da concepção de Educação por nós adotada, em coerência com os círculos educacionais de que participávamos, era o de atribuir os reconhecidos problemas existentes no ensino de 1º Grau à má formação profissional do professor e à má qualidade e pouca variedade dos recursos didáticos disponíveis. Daí, justificava-se a concepção de ensino como reprodução de modelos, assim como o treinamento docente para aplicação rigorosa dos mesmos. Entretanto, o

direcionamento da inovação carregava uma contradição curiosa, na medida em que preconizava uma participação mais ativa e, às vezes, até crítica do aluno no processo de ensino-aprendizagem, enquanto reduzia ao mínimo a mobilidade e autonomia do professor, que ficavam circunscritas a pequenas adaptações do Projeto inovador à sua realidade de ensino. Porém, no final da FASE, com o acúmulo de nossas próprias experiências de aplicação dos Projetos no exercício do magistério regular e nos cursos de treinamento, além do conhecimento dos resultados de sua utilização em outros países, começamos a questionar a viabilidade dessa sistemática e, inclusive, timidamente, a própria filosofia educacional a ela subjacente.

A concepção de Metodologia de Ensino prevalecente nas atividades de que participei durante a FASE, assim como a própria compreensão do seu significado, eram basicamente decorrências naturais das concepções de Ciência, Ambiente e Educação então por nós adotadas, mesmo considerando o estágio de inconsciência deste fato. Expressando-se sinteticamente através da polêmica Conteúdo versus Método de Ensino, passa a mostrar sinais cada vez mais claros de minha tomada de consciência da mesma:

- Nos **Cursos ministrados**: o conflito entre desenvolver os programas previstos ou garantir a qualidade de uma aprendizagem obtida a partir de processos participativos e almejadamente críticos.
- Nos **Projetos Audio-Visuais**: o conflito entre priorizar a quantidade de informações a ser veiculada ou a linguagem analítico explicativa impregnada de raciocínio científico.
- No **PEGE**: o conflito entre o conteúdo logicamente organizado, conforme ocorria no ensino tradicional, e até mesmo em projetos como o E.S.C.P., e o conteúdo decorrente da estratégia de estudo do meio, onde prevaleciam critérios psicológicos e princípios metodológicos piagetianos.

Em outros termos, os conflitos enunciados podem ser entendidos como expressões das divergências entre três formas básicas de tratar o conteúdo na situação de ensino: transmiti-lo pronto para o aluno; levar o aluno a redescobri-lo; estimular o aluno a descobri-lo. Uma das principais diferenças entre as três estratégias metodológicas é o grau de diretividade imprimido pelo professor ou pelo material didático ao processo. É possível encontrar evidências de nossa prática no período com vistas à mediação desses conflitos (os roteiros de ensino-aprendizagem e as estratégias metodológicas mútuas e alternativas), buscando soluções de compromisso entre os polos em oposição. A despeito das indecisões e pragmatismos observados, é inquestionável: a intenção de diminuição da diretividade, procurando-se deslocar o centro do processo de ensino-aprendizagem para o aluno, respeitando-se a lógica de seu pensamento e proporcionando situações de aprendizagem interativas.

Quanto aos demais dilemas metodológicos, subjacentes à polêmica Conteúdo/Método, é possível também detectar certas tendências no equacionamento dos mesmos: busca de conteúdos socialmente mais relevantes; organização interdisciplinar do conteúdo; apresentação de ciência como processo e como produto; aproveitamento de outras formas de conhecimento, não científicas, no processo de ensino; convivência até certo ponto anárquica entre estudo do meio, atividades de laboratório e livro-texto. Entretanto, nesse conjunto, desfaz-se um dos eixos importantes herdados da FASE anterior, que era o respeito ao saber popular e a busca de seu posicionamento perante o saber erudito, perdendo-se no emaranhado curricular e na tradição elitista dos conteúdos.

Por outro lado, são fartas as indicações de que ainda era bastante precária minha compreensão do verdadeiro significado das técnicas de ensino e de seus vínculos com a metodologia do ensino e

com a natureza da aprendizagem pretendida. Esta condição pessoal não destoava do clima reinante na comunidade educacional da época, onde as divergências teóricas eram cotejadas sem que, comumente, fossem procuradas as raízes das mesmas, enfatizando-se geralmente critérios operacionais e psicológicos. Na realidade, ainda era muito forte a influência cognitivista de classificar o conhecimento segundo categorias neutras e absolutas, escolhidas a partir de critérios que nunca eram satisfatoriamente esclarecidos. O tecnicismo apropriara-se dessas classificações sob a forma de objetivos comportamentais para a aprendizagem, transformando-os num dos sustentáculos do planejamento sistêmico, disseminado aos quatro cantos como a panacéia para todos os males da educação. Pelo fato de determinadas técnicas de ensino aparentemente favorecerem certos tipos de aprendizagem e níveis de conhecimento, a escolha didática se reduzia a uma mera questão de eficácia. Em outras palavras, aceitava-se que algumas técnicas eram apropriadas para que o aluno aprendesse mais, ou melhor, ou mais rápido, e não se discutia o teor dessas qualidades ou quantidades.

A maneira como esse quadro geral repercutia em minha prática pedagógica e de nosso Grupo era um pouco diferente dos seus traços originais. As próprias contradições herdadas das três máscaras do passado ou amalhadas das mesmas fontes que nos haviam incutido as idéias tecnicistas, introduziam novos elementos no cenário. A opção prioritária pelo uso de técnicas de ensino sociabilizantes associadas ao respeito às formas de pensamento do aluno e à preocupação em diminuir a diretividade do processo acabavam neutralizando parcialmente a ideologia sistêmica e, quando acomodadas numa estratégia mais aberta como o estudo do meio, prescindiam inclusive do uso indiscriminado e intensivo da tecnologia educacional. Esta, por sua vez, era provavelmente considerada por nós como o meio mais eficaz para viabilizar as idéias educacionais geradas no âmbito das diferentes teorias de ensino, constituindo-se num instrumento didático neutro, sem mensagem própria e incomparavelmente eficiente.

Em outras palavras, ao submeter as idéias tecnicistas ao filtro do pensamento educacional de PIAGET e P. FREIRE (além de outros autores), acabávamos parcialmente esterilizando-as e criando condições, sem o sabermos, para a formulação de um novo quadro teórico. Porém, o verdadeiro amálgama, que proporcionaria convivência tão esdrúxula, proviria do nosso crescente entusiasmo pela questão ambiental, a qual, permeando progressivamente todos os nossos trabalhos, acabaria culminando no PEGE e na idéia de planetização. Somente a diversidade de experiências profissionais características de nosso Grupo, o conhecimento de experiências educacionais de ponta que pude coletar em minha viagem aos E.U.A. e o ambiente de trabalho coletivo, que atingiu seu ápice nos efêmeros tempos de nossa micro-empresa de tecnologia educacional, poderiam proporcionar o fluxo de informação necessário e a reflexão suficiente para que nos desvencilhássemos tão rápido, ainda que parcialmente, do jugo hegemônico do tecnicismo e nos propuséssemos a iniciativas tão ousadamente inovadoras para nossa época e nosso País.

A FASE 3 destaca-se, pois, como o berço da nossa idéia de planetização, representativa de uma concepção de Metodologia do Ensino que pode ser configurada como desaguadouro das nossas concepções de Ciência, Ambiente e Educação na época, assim como uma síntese das três vertentes educacionais herdadas da FASE anterior e significativamente influentes naquele momento histórico brasileiro. O PEGE, uma espécie de corolário das atividades da FASE em questão e em torno da qual sistematizou-se a planetização, captou aquela diversidade de tendências e contradições e as reuniu na

forma de um projeto curricular original e concebido à margem das instituições por nós frequentadas. Produziu-se assim, quase sem sobressaltos, uma síntese programática, onde se reuniam Ciências e Geografia sob a égide interdisciplinar das Geociências, e uma síntese metodológica, onde se reuniam aspectos sócio-culturais, cognitivistas, progressivistas e tecnicistas sob a égide do estudo do meio.

Dessa maneira, do E.S.C.P. ao PEGE, cumpriu-se um árduo percurso de buscas e descobertas, que nos transportou do estágio sincrético das três máscaras inicialmente em amistoso convívio, e, posteriormente, em harmoniosas miscigenações, para, finalmente, atingir sua primeira síntese, formulada nos rudimentares esboços da planetização.

Mas até onde subsistiria tal síntese, calcada numa mistura acrítica de tendências pedagógicas divergentes? Resistiria ao impacto de futuras práticas ou ela própria já seria um produto dessa prática? A idéia de planetização seria um componente essencial dessa síntese e conteria os ingredientes necessários para uma sobrevivência duradoura da mesma ou seria um estágio efêmero de uma longa e truncada trajetória profissional? E a tecnologia educacional, de tamanha proeminência durante a FASE, teria entrado em declínio definitivo entre nós, a partir do PEGE e da idéia de planetização? Após o advento do PEGE, que papel desempenharia o E.S.C.P., até então a fonte mais pródiga de inspirações para nosso trabalho educacional? Seria definitivamente substituído pelo estudo do meio? Seria este o caminho natural para as Geociências conquistarem seu espaço nos currículos de 1º e 2º Graus? E como ficariam suas relações com a Geografia, com as Ciências e, em particular, com a Geologia? Que influência viria a exercer na Metodologia de Ensino a visível tendência de explicitação das Concepções de Ciência, Ambiente e Educação e de seus respectivos papéis educacionais?

Todas essas questões de inegável relevância adquirem um destaque ainda maior quando sabemos que, após duas FASES de dedicação direta ou indireta ao ensino de 1º e 2º Graus e estreita e profícua colaboração com um determinado Grupo de trabalho, a FASE seguinte implicará numa reviravolta profissional, que levará a dedicar-me progressivamente ao ensino de 3º Grau e ao envolvimento com um novo grupo de parceiros profissionais.

Capítulo 7

**CRISTALIZAM-SE OS PRIMEIROS
MARCOS TEÓRICOS
(FASE 4: 1973 a 1977)**

INTRODUÇÃO

**Geologia Introdutória no 3º Grau:
Após o Deslumbramento e a Indecisão,
Uma Inesperada Hegemonia Profissional.**

Aproximava-se 1973 e a situação política nacional, ainda sob tutela do Governo Médici, permanecia sem mudanças significativas, consolidando-se no sistema educacional brasileiro as estruturas favoráveis à disseminação do pensamento pedagógico tecnicista. Nosso farnel particular de projetos educacionais encontrava-se abarrotado de idéias e materiais que considerávamos bastante promissores, a despeito da inviabilização prática de nossa pequena empresa de tecnologia educacional, omde quase todos eles haviam sido gestados. A desativação da ALTOR colocava-nos diante da necessidade de buscar um novo ninho para nossas tentativas de nos libertarmos da linha educacional praticada pela FUNBEC/CECISP. Além dos diversos projetos-pilotos no campo audio-visual, tínhamos em mão, em estágio bem avançado, o Anteprojeto do PEGE, cuja execução exigiria condições institucionais bastante específicas e apropriadas. Como guia teórico de nossas ações, acalentávamos os primeiros esboços da planetização. No plano pessoal, ainda mal digerira as novidades educacionais surpreendentes e intrigantes que me haviam deslumbrado na recente viagem aos E.U.A.

Nas condições expostas, o início da FASE em foco caracterizou-se como um Período de transição (1973-74), permeado pela continuidade das iniciativas anteriores e pelos primeiros passos de um novo desafio pessoal que se afigurava como a grande oportunidade de consolidação do que vínhamos tentando executar nos últimos tempos. Porém, essa nova empreitada surpreenderia e acabaria se configurando como o ponto de partida de uma reviravolta em minha trajetória profissional, cuja característica mais evidente foi o afastamento de minha atuação direta na educação de 1º e 2º Graus e seu deslocamento completo para o 3º Grau, durante o 2º Período da FASE (1975-77).

O 1º Período e a própria FASE tem início com o meu, até certo ponto inesperado, ingresso no Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (IG/USP). A contratação em tempo não integral, conforme meu próprio desejo, permitiu o prosseguimento de meus vínculos profissionais com a FUNBEC/CECISP e a conseqüente continuidade de meu envolvimento com os antigos projetos, além de engajamento em outros então iniciados. Foi possível também não abandonar as tentativas do Grupo de buscar um espaço institucional para nossos projetos independentes no campo da tecnologia educacional, embora o IG/USP já correspondesse parcialmente a essa intenção. O 2º Período foi marcado pelo meu afastamento definitivo da FUNBEC/CECISP, o abandono de nossos projetos independentes de tecnologia educacional e de ensino de Geociências para o 1º Grau e a dedicação plena e integral ao IG/USP, junto ao seu Depto. de Geologia Geral (D.G.G.). Voltei-me, assim, totalmente para as disciplinas de Geologia Introdutória (G.I.) no Ciclo Básico, do Curso de Graduação, e para toda a problemática daí decorrente. Um fato singular e importante é que pela primeira vez em minha trajetória profissional passava a atuar numa única frente de trabalho e exclusivamente em uma instituição. Minha entrada no IG/USP foi fruto de dois fatores independentes e convergentes: a

necessidade do IG em solucionar a crise que se instalava nas disciplinas que oferecia no Ciclo Básico da Universidade; a necessidade de encontrarmos um espaço institucional propício para captar eventuais financiamentos e abrigar o desenvolvimento do PEGE, cujo Anteprojeto estava em vias de conclusão, com o preparo da fundamentação de suas diretrizes.

A exigência de elaboração de um plano de pesquisa para minhas atividades universitárias foi atendida com a colaboração de alguns componentes de nosso Grupo e de novos aliados no I.G.. O Plano elaborado voltava-se fundamentalmente para o desenvolvimento de um *projeto de multi-meios para o ensino de G.I para grandes contingentes de alunos*. Como decorrência desse plano e da convivência por ele provocada, esse grupo ampliado preparou um trabalho para um Congresso de Tecnologia Educacional, no qual as bases do projeto de multi-meios eram fundamentadas na idéia de planetização adaptada ao ensino de 3º Grau e, assim, tornada pública pela primeira vez. Outro aspecto importante desse início de atividades na universidade foi que as primeiras mudanças por mim implantadas na disciplina básica de Geologia, que passei a coordenar, inspiravam-se no E.S.C.P., mas tinham como diretriz fundamental a idéia de planetização.

Esse 1º Período, à semelhança das FASES anteriores, foi marcado pelo meu envolvimento com múltiplas atividades e instituições. No próprio IG/USP minha ação não se limitou às atividades regulares de ensino. A equipe docente que passei a coordenar foi, simultaneamente, construindo um novo modelo de ensino de G.I. no Nível Superior, cuja 1ª versão consolidou-se após quatro semestres letivos de experiências. Enquanto isso, na FUNBEC, continuei participando dos trabalhos de tradução e adaptação do E.S.C.P. (concluindo o 2º Volume do Aluno e dando prosseguimento ao 1º Volume do Professor) e dos respectivos Cursos de Treinamento de Professores. Paralelamente envolvi-me no Projeto MOBREAL (correspondente à continuidade pós-alfabetização), produzindo atividades e materiais relativos à parte de Ciências. Ao final do Período, participei do grupo que deu início ao Projeto de Ciências, Estudos Sociais e Matemática (CESM), voltado para todo o 1º Grau e baseado na teoria piagetiana. No CECISP, além dos mencionados Cursos de Treinamento, integrei a equipe que elaborou o Projeto Ciência Integrada, voltado para a 1ª Série do 2º Grau, desenvolvido segundo uma sistemática similar aos congêneros norte-americanos,, embora em moldes muito mais modestos.

Ainda nesse Período, os esforços independentes também não foram interrompidos. Concluímos a fundamentação teórica do PEGE e publicamos dois artigos acerca do ensino de Geociências no 1º Grau, um de caráter mais teórico e outro mais prático. No campo da tecnologia educacional, aperfeiçoamos e ampliamos a Sequência de Diapositivos *Regiões Ativas da Crosta*, transformando-a num projeto-piloto para a busca de recursos financeiros que sustentassem uma ampla linha de produção no gênero. Além disso, a convite da Editora Abril, participamos da elaboração de um projeto de reciclagem à distância, por correspondência, de professores das Séries iniciais do 1º Grau (CECOR), responsabilizando-nos pela área de Ciências, o qual nunca chegou a ser editado. Dessa forma, qual um processo agônico, participei de diversas iniciativas voltadas para os diferentes níveis de escolaridade e diferentes públicos, vinculadas a diferentes instituições, antes da radical mudança que me colocou nas trilhas exclusivas do 3º Grau e do IG/USP.

As mudanças de rumo verificadas em minhas atividades educacionais no 2º Período só não justificam a delimitação de uma nova FASE da trajetória porque representavam a continuidade dos trabalhos iniciados no período anterior no próprio IG/USP e que levaram à implementação do E.S.C.P.

em nosso País ao seu ponto culminante. Na realidade, o meu afastamento de todas as atividades e instituições com que me havia envolvido no Período anterior e a permanência exclusiva do IG-USP e do ensino de G.I. no nível superior como centro de meus esforços evidenciaram que esta era a verdadeira tendência de desenvolvimento da FASE, configurando a diversidade anterior como rescaldos do passado e uma característica do processo de transição.

Na medida em que a experiência junto às disciplinas geológicas básicas da USP foi guindada à condição hegemônica naquela etapa de minha trajetória, foi possível construir, nos semestres subseqüentes, um segundo e definitivo modelo para o ensino de G.I. então praticado, além do concomitante aprofundamento da questão de reciclagem e envolvimento dos docentes no processo de inovação. A sistemática de trabalho posta em prática e os resultados que foram sendo alcançados, levaram à constituição de um novo Grupo de trabalho e às primeiras formulações teóricas sobre a questão da G.I., além das tentativas iniciais de divulgação do modelo alcançado (através de artigos, palestras, apresentações em Congressos e Cursos). Os rumos adotados em nosso trabalho propiciaram o aprofundamento de experiências na produção e uso de audio-visuais no ensino, implicaram na explicitação da polêmica Geologia versus Geociências tanto em termos curriculares como epistemológicos, assim como proporcionaram a formulação inicial e a difusão da original noção de **ambiente sob o ponto de vista geológico**. Levaram, também, ao aprofundamento da polêmica Conteúdo versus Método de Ensino e ao desenvolvimento de novas conotações para a tecnologia educacional.

Por outro lado, a decisão de dedicar-me integralmente às atividades na Universidade desembocou nas exigências usuais da carreira acadêmica. Vencendo todas as minhas resistências e reticências a respeito, ingressei no programa de pós-graduação do IG/USP, na área de Geologia Geral e de Aplicação, mas com o propósito pessoal de direcioná-lo para a questão educacional. Alguns trabalhos que elaborei durante o Curso inauguraram minha produção teórica a respeito da Geologia enquanto Ciência.

A FASE culmina com a tomada de consciência definitiva das limitações do E.S.C.P. e dos recursos complementares por nós improvisadamente produzidos ao longo daqueles cinco anos. Como desdobramento, elabora-se o Anteprojeto do PEGI (Projeto de Ensino de Geologia Introdutória no Nível Superior), com o qual se planejava vir a atender de forma mais plena e eficaz a realidade da USP e, também, a públicos e instituições externos. Entretanto, o aguçamento de uma crise interna ao Depto. de Geologia Geral, a que pertencíamos, tendo como um dos fatores principais o próprio teor e o crescimento de nosso trabalho educacional, encerrou abruptamente a experiência de tantos anos, assim como comprometeu a sobrevivência do PEGI e colocou em risco a continuidade de um Grupo arduamente constituído.

Este diversificado conjunto de iniciativas foi palco de diversos saltos qualitativos, e alguns marcos teóricos inaugurais da trajetória, podendo elas serem aglutinadas em cinco Linhas de Atuação básicas:

L1. Ensino de Geociências no 1º Grau

L2. Tecnologia Educacional

L3. Capacitação Docente Para Diferentes Níveis de Escolaridade

L4. Ensino de Ciências em Diferentes Níveis de Escolaridade

L5. Ensino de Geologia Introdutória (G.I.) no Nível Superior

A CONTINUIDADE DE UMA ÉPOCA TURBULENTA

**Os Acontecimentos Próximos
Imprimem Suas Marcas.**

Um fator bem importante para as características imprimidas aos nossos trabalhos na FASE em foco foi o interesse em nós despertado pela questão da Ciência, provavelmente decorrente do trabalho profissional com que estávamos envolvidos, das deficiências de nossa formação a respeito e das dúvidas sobre o assunto que começavam a nos preocupar. A primeira ocasião por volta de 1973, envolveu parte dos professores da FUNBEC, na qual me incluía, que, em conjunto com outros docentes dos Institutos de Física e de História e Geografia da USP, orientados pelo Prof. Shozo Motoyama, desenvolveu estudos e seminários sobre a temática da História da Ciência e pretendia constituir-se no embrião de um futuro programa de pós-graduação. A segunda experiência restringiu-se ao IG/USP, com um grupo constituído em sua grande maioria por professores da nossa Área de Ensino Básico do D.D.G. que, orientados pelo Prof. José Mário Pires Azanha, desenvolveu estudos e reflexões sobre a Filosofia da Ciência, por volta de 1976.

Outro acontecimento relevante, que repercutiu bastante nos rumos imprimidos pelo nosso Grupo ao ensino de G.I., foi meu ingresso no Programa de Pós-Graduação do IG/USP, em 1975. A importância decorreu das características peculiares que estabeleci no meu envolvimento com o Programa, frequentando de um lado as disciplinas do I.G., especialmente aquelas que me permitiam aprofundar a questão da dinâmica ambiental, e de outro, as da Faculdade de Educação e do Instituto de Psicologia da USP, onde pude aprofundar aspectos filosóficos da educação, o conhecimento da problemática que cercava a tecnologia educacional e o tema da análise experimental do comportamento. O enfoque humanista conferido à tecnologia da educação nas disciplinas da F.E. contrabalançava, de certa forma, o enfoque rigidamente tecnicista como a questão era tratada no Instituto de Psicologia, oferecendo um instigante contraponto.

Não foram exclusivamente esses fatores pessoais ou grupais a interferir direta ou indiretamente na natureza de minhas experiências e produção profissional da FASE 4. Inegavelmente, os projetos educacionais norte-americanos, especialmente o E.S.C.P., continuaram a ecoar. O E.S.C.P. prosseguiu sendo o grande inspirador de minhas atividades, desde o ensino na GGG-121, passando pelos dois artigos sobre educação em Geociências no 1º Grau publicados na Revista Escola, pelos Cursos de Treinamento ministrados a professores e influiu na estruturação e sistemática de produção do Projeto Ciência Integrada, em especial no desenvolvimento do seu Capítulo 1, do qual fui um dos autores. Isto sem considerar sua inegável influência indireta na formulação e aperfeiçoamento do modelo da planetização.

Outra fonte de influência correlata foi o projeto E.S., elaborado pelo mesmo grupo do E.S.C.P., em sucessão ao mesmo, que, com seu enfoque de estudo do meio, com a utilização diversificada de recursos da comunidade mobilizada através de cartões de orientação (cartões-tarefa), influiu na *abertura ambientalista* adotada na GGG-121, na ampliação do espectro metodológico de nossa proposta de uso de recursos áudio-visuais para o ensino, especialmente na estruturação formal e

metodológica do CECOR e, de certa forma, na orientação metodológica do Capítulo 1 do Projeto *Ciência Integrada*.

O contato com jogos e simulações educativas, também fruto de minha viagem profissional aos E.U.A., foi fator determinante da inclusão dos mesmos nos diversos capítulos do Projeto *Ciência Integrada*, assim como da ênfase que receberam no Projeto de Ciências do CECOR.

No que se refere ainda ao E.S.C.P., é significativo o fato de que também se transformava à medida em que influenciava nossa realidade. Além das modificações sofridas na USP (muitas delas herdadas das experiências de ensino nas Faculdades de Avaré, Bragança Paulista e, indiretamente Marília, na FASE anterior), continuou sendo submetido, durante a FASE em foco, a processos de adaptação a realidades específicas nas disciplinas de G.I. da Universidade Federal da Bahia (UFBa) e das Faculdades de Sto. André e Marília. Enquanto que nestas duas últimas as modificações eram menos radicais, na experiência de Salvador, levada a efeito por um dos componentes de nosso Grupo da FASE anterior, associou-se ao Método Keller de ensino (199), além de sofrer diversas mudanças no enfoque do conteúdo (200). Porém dentre todos os desdobramentos do E.S.C.P. em nosso País, com exceção, evidentemente, da idéia de planetização, talvez o mais avançado e original tenha sido o artigo *Geociências - Uma Nova Maneira de Ver a Terra* (201), primeira tentativa formal, no Brasil, de conferir identidade às Geociências e possivelmente distinguí-las da Geologia. As considerações nele apresentadas repercutiram bastante nos modelos programáticos da disciplina Geologia Geral I da UFBa, da GGG-121 e na própria idéia de planetização.

Simultaneamente a esses acontecimentos, a FUNBEC passava por um processo de mudanças, pressionada de um lado pelo esgotamento da linha de projetos estrangeiros e, de outro, por seu corpo técnico que reclamava não só desse aspecto de sua orientação educacional, mas de diversos outros ligados às condições de trabalho, à organização geral e aos objetivos da instituição. Diversas críticas foram aparentemente aceitas, algumas modificações foram efetivamente instaladas, mas num nível insatisfatório, fato este que se tornou um provável e importante responsável pelo progressivo esvaziamento da FUNBEC nos anos subseqüentes (202). Nesse clima de tentativas de mudanças, a FUNBEC, e o próprio CECISP, durante a década de 70, passaram a desenvolver uma série de projetos educacionais brasileiros, abrangendo os níveis de 1º e 2º Graus, embora fossem visíveis, na grande maioria deles, os vínculos com seus equivalentes norte-americanos, especialmente no que se referia à ênfase na questão das atividades de laboratório, mas apresentando, em contrapartida, uma já visível preocupação com os problemas ambientais. (203)

Reina Harmonia
Entre o Ensino de Ciências
e os Rumos da Educação Nacional.

As modificações envolvendo a FUNBEC e o CECISP foram provavelmente também influenciadas pelas então recentes mudanças na legislação educacional brasileira (Lei 5540/68, relativa ao ensino superior; Lei 5692/71, relativa ao ensino de 1º e 2º Graus). (204)

A criação das Licenciaturas Curtas, coerente com o novo quadro legal, chega a beneficiar diretamente a própria FUNBEC, que vê surgir a oportunidade de ampliar sua influência na renovação do ensino de Ciências, ao ser convidada a definir o currículo e os programas das disciplinas de alguns Cursos, bem como a organizar o corpo docente dos mesmos, recrutado basicamente em seu corpo técnico de professores. Através desse encaminhamento, freqüentemente o conteúdo programático dos projetos educacionais norte-americanos passou a ser literalmente disseminado através dessas disciplinas, assim como seus modelos metodológicos de ensino de Ciências. Este tipo de envolvimento, questionável sob diversos aspectos, ajudou, por outro lado, a acelerar a percepção dos limites da adaptação dos projetos estrangeiros à nossa realidade e estimulou a implantação da linha de projetos nacionais que caracterizou as atividades de ambas as instituições na maior parte da década de 70 e que passou a ser o novo veículo de disseminação dos modelos de ensino alienígenas, a despeito de algumas características inegavelmente originais.

Outra característica marcante do momento histórico brasileiro então vivido, que era a vigência do Acordo MEC-USAID, permitiu a viabilização dos projetos educacionais da FUNBEC e CECISP, através de apoios diretos obtidos junto às Fundações Ford e Fullbright, aos Bancos Mundial e Interamericano do Desenvolvimento, a Organização dos Estados Americanos (O.E.A.) e a Organização das Nações Unidas Para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO). Outros projetos foram financiados indiretamente, com verbas repassadas através do PREMEN, órgão do Ministério da Educação responsável, entre outras coisas, por um específico Projeto Nacional Para Melhoria do Ensino de Ciências, que se apresentava configurado nos Planos Setoriais da Educação promulgados pela Presidência da República para o triênio de 72-74 e o quinquênio de 75-79 (205). Durante esse período, o PREMEN viria a financiar doze projetos de ensino em todo o País, sendo dois deles para o CECISP. Enquanto isso, a FUNBEC desenvolveu sete projetos, com financiamento de fontes variadas (206).

As mudanças exigiram reformulações drásticas no âmbito dos modelos curriculares oficiais. Em 1973, a S.E.E./SP lança a 1ª edição dos seus Guias Curriculares. Explicitamente inspirados nas idéias de BRUNNER (207) a respeito, adotavam as seguintes principais características: primazia aos aspectos estruturais da matéria; estrutura em espiral dos conteúdos, organizados segundo temas unificadores; objetivos progressivamente complexos de acordo com a maturidade do aluno; integração vertical dos conteúdos, dentro de cada componente curricular; integração horizontal (interdisciplinaridade), especialmente nas Séries iniciais, através da perspectiva de currículo por atividades. Além disso preconizava a vivência do método científico e a necessidade de refletir o mundo atual e as preocupações sociais.

Segundo eles próprios, tais Guias pretendiam não se constituírem em modelos para fiel reprodução, mas sim, referências para planejamento, flexíveis, adequando-se culturalmente, individualmente e aos recursos materiais disponíveis. Foram preparados exclusivamente por especialistas, sem participação dos professores em exercício. Em compensação, para garantir sua implementação, foi projetado um programa de treinamento para 150.000 professores de todas as áreas, através do efeito multiplicador executado por monitores nas Delegacias de Ensino. Em 1976, a S.E.E./SP cria a CENP, em substituição ao CERHUPE (Centro de Recursos Humanos para Educação), tendo, entre outras, a função de intensificação da implementação dos Guias, até então

deixados ao sabor dos livros didáticos, que faziam sua livre, simplista e comercial tradução dos mesmos (208).

No campo específico do ensino de Ciências, o Guia, através dos seus objetivos estabelecidos, referendava a filosofia dos projetos curriculares da década de 60 e a orientação determinada a nível federal (209). Pela nova legislação, Ciências passou a ser ensinada, nos currículos de 1º Grau através da área de atividades de Iniciação às Ciências (1ª a 4ª Séries) e da disciplina Ciências (5ª a 8ª Séries) e, no currículo de 2º Grau, através da disciplina integrada Ciências Físicas e Biológicas (1ª e 2ª Séries) e/ou separadamente através das disciplinas de Biologia, Química e Física, tratadas de forma instrumental.

Esse panorama refletia o objetivo governamental de *alcançar a eficiência e produtividade no sistema educacional, fragmentando o trabalho pedagógico e criando condições à introdução do tecnicismo e à supremacia do especialista* (210). A expansão dessa política foi favorecida pela ação de educadores brasileiros que, na década de 60, haviam feito estudos nos E.U.A. e se especializado no campo de currículos. Criava-se, assim, um clima propício à disseminação da tecnologia educacional em sua acepção mais ampla.

Essa política educacional inseria-se num quadro maior, em que o Brasil vivia uma época de ascensão da burguesia nacional que compartilhava o poder político-econômico com a tecnocracia civil-militar e as multinacionais. Estas últimas, por sua vez, necessitavam de um certo desenvolvimento econômico e social, de forma a garantir suas atividades de produção e consumo. De sua parte, o governo militar materializava o lema Ordem e Progresso através da doutrina de segurança nacional, aliada à racionalidade tecnológica, ambos concebidos como neutros e apolíticos.

Essa concepção geral repercutia no âmbito educacional através do predomínio da corrente tecnicista, levando o trabalho didático via de regra a subdividir-se em quatro grandes blocos, tratados em seqüência linear: objetivos, conteúdos, métodos e avaliação. A preocupação principal era **como** ensinar, associada a uma intenção de controle técnico, visto que a concepção de neutralidade do processo tornava irrelevante a discussão do **por que**. Como decorrência, a questão do conhecimento curricular era abordada de forma restrita aos princípios de seleção e organização lógicas do conteúdo, mergulhados nos vários aspectos que caracterizavam o enfoque sistêmico. (211)

Por outro lado, os anos 70, a despeito da crise do Golfo Pérsico, assistiram no plano mundial uma certa descompressão política, com o fim da Guerra do Vietnã, com o atenuamento da Guerra Fria, com a queda de ditaduras tradicionais como as de Espanha e Portugal, com a morte de Mao e as mudanças decorrentes na China, independência de colônias portuguesas na África. Apesar da radicalização de direita na América Latina, com ascensão de regimes militares, o Governo Geisel, instalado no Brasil a partir de 1974, parece ter se influenciado mais pelos ares internacionais, em que também a chamada *revolução cultural* prosseguia, adotando uma linha de abertura política lenta e gradual, disseminando-se pelos diferentes setores da sociedade e criando condições para a estruturação e crescimento do pensamento curricular crítico, que viria a predominar em nosso País, nos anos oitenta. (212)

**Ambiente: a Crise Alastra
e a Educação Ambiental
se Organiza Mundialmente.**

No âmbito da questão ambiental, os efeitos do modelo de desenvolvimento tecnológico e da sociedade de consumo, começavam a emitir sinais preocupantes com a multiplicação de tragédias ambientais e/ou divulgação das mesmas pela imprensa, tais como os casos das Niagara Falls, nos E.U.A., e da ICMESA, na Itália (213). No Brasil, com seu ingresso firme no esquema desenvolvimentista, ocorrem profundas repercussões ambientais na Amazônia, com a abertura da Transamazônica, com o desmatamento provocado pelas empresas madeireiras e os grandes projetos agropecuários e de mineração (214). Mas os problemas não se limitavam a essa área geográfica, tendo-se tornado público casos como a poluição do estuário de Santos e do desmatamento e poluição da Serra do Mar.

Este estado de expansão do problema colocou a comunidade científica de sobreaviso, começando a engajar-se sistematicamente com a questão. No Brasil, temos a criação do Depto. de Ecologia Básica, no Instituto de Biociências da USP, assim como a ampliação das pesquisas acadêmicas sobre o assunto, tratando dos cerrados, da anatomia ecológica, da genética de populações, dos domínios morfo-climáticos e do clima urbano (215). Para L.M. de CARVALHO (1989) os anos 70 marcaram o despertar da consciência ecológica no Brasil, tendo sido lançada nesta época a primeira publicação importante a respeito: *Fim do Futuro? - Manifesto Ecológico Brasileiro* (216). Essa consciência já emergira em outros países no final da década de 60 e teve, no plano mundial, nos anos 70 um período decisivo, com a Conferência das Nações Unidas Para o Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, em 1972, seguida das Conferências Internacionais de Belgrado (IUGOSLAVIA, 1975) e Tblisi (URSS, 1977). Neste mesmo sentido, em nosso País, um fato histórico muito importante foi a criação, junto ao Ministério do Interior, em 1973, da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), com ampla competência no campo de legislação e normas ambientais, incluindo iniciativas no âmbito educacional. Nos anos subseqüentes a Secretaria implantou o Programa de Estações Ecológicas (criação de dez estações até 1978), promoveu vários estudos e publicações, além de abrir amplo espaço ao tema na revista periódica Interior, do respectivo Ministério.

As obras publicadas no período ainda apresentam uma visão bastante cientificista da questão, ora enfatizando a questão populacional como cerne do problema, ora o equilíbrio biológico, ora a exaustão dos recursos naturais, deixando freqüentemente de tratar os aspectos político-ideológicos e sócio-econômicos-culturais e a própria interação de todos esses fatores (217). Uma análise mais detalhada a respeito pode ser encontrada no Anexo I.

A educação ambiental começa a ganhar importância. Recebem um tratamento mais acurado, diretrizes que haviam sido pela primeira vez delineadas em 1969, pela UNESCO, em seu Programa Internacional de Integração dos Ensinos Científicos. Por outro lado, após o lançamento do primeiro periódico sobre o assunto (*Journal of Environmental Education*), também em 1969, a década de 70 assiste a multiplicação das publicações congêneres. Em 1973, realiza-se em Maryland, E.U.A.,

uma Conferência Internacional sobre Ensino de Ciência Integrada que, tal como em similares anteriores, enfatiza a preocupação com o papel da Ciência e Tecnologia na Sociedade. Em 1974, novamente a UNESCO organiza um grupo internacional que definiu um conjunto de objetivos para um Programa de Educação Ambiental. Em 1975, na Carta de Belgrado, esse Programa ganha maior consistência e projeção política, ao se incluir, nos mesmos, princípios e diretrizes para a educação ambiental. A Conferência de Tbilisi representou a primeira conferência mundial sobre educação ambiental e realizou-se como convergência de diversas reuniões regionais. Nela se elaborou os princípios dessa nova perspectiva educativa e, como consequência, muitos países viriam a elaborar projetos no gênero. Ainda como resultado dessa Conferência tivemos uma importante conceituação, relacionando ambiente e educação ambiental:

O ambiente é concebido como uma totalidade, incluindo os aspectos naturais e aqueles que resultam da ação humana. A educação relativa ao ambiente aparece como uma dimensão da educação de abordagem interdisciplinar, orientada para a resolução de problemas e aberta para a realidade local, devendo ser integrada dentro de todas as formas escolares e extra-escolares, gerais e especializadas, do processo educativo. (218)

Todavia, nesse mesmo ano de 1977, a idéia de educação ambiental já começa a causar perplexidade e provocar polêmicas:

Se educação ambiental é uma proposta específica, não pode pretender trabalhar educativamente todos os aspectos da realidade. As tentativas de delimitação tem tido pouco sucesso neste sentido. Uma explicação é: como poderia a educação encarar questões que colocam desafios aos princípios econômicos, às crenças religiosas, aos objetivos sociais, às estratégias políticas, à ética individual e às aspirações que tem guiado nossa sociedade? (219)

No Brasil, cabe registrar, a iniciativa pioneira da SEMA, em colaboração com a Fundação Educacional do Distrito Federal e a Fundação Universidade de Brasília, de publicação, em 1976, do Curso de Ecologia (em quatro Volumes), com caráter de extensão para os professores de 1º Grau, visando subsidiar a Proposta Curricular de Ciências Físicas e Biológicas e Programas de Saúde do Ensino de 1º Grau do Distrito Federal, *tendo em vista uma educação científica voltada para a preservação do indivíduo e do ambiente, bem como familiarizá-lo com alguns fatos e conceitos básicos que envolvem o conhecimento do meio ambiente...* (220)

DO PEGE AO PEGI: UMA TORTUOSA MAS PERSISTENTE E COERENTE JORNADA

O 2º Período da FASE 2, no que se refere às nossas iniciativas autônomas, estabeleceu estreita continuidade com o 1º Período da FASE 3, com a única e grande diferença que a ALTOR, tendo-se mostrado economicamente inviável, foi desativada. Na busca de novas sedes institucionais e apoio financeiro para os projetos remanescentes, os mesmos foram completados com textos de justificativa e fundamentação, no início da presente FASE, incluindo-se neste caso, o PEGE, os Audio-Visuais e, de certa forma, a própria idéia de planetização, embora com características diferentes. Também o E.S.C.P. e o E.S. mantiveram forte seu halo inspirador, com destaque para este último, cuja influência mais pronunciada ocorreu na FASE 4. Em função disso, todos eles serão novamente tratados nesta FASE, procurando-se realçar os aspectos mais específicos correspondentes à mesma, embora tal distinção nem sempre tenha sido possível.

**Ensino de Geociências no 1º Grau:
Uma Ousada Proposta,
Sem Lenço Nem Documento.**

O trabalho de fundamentação do PEGE, iniciado no final da FASE 3 e concluído no despontar do 1º Período da FASE 4, ocorreu simultaneamente ao surgimento do novo espaço institucional aberto com meu ingresso no IG/USP. Essa fundamentação consistiu quase em mera decorrência das diretrizes e princípios metodológicos anteriormente formulados, representando, na verdade, a sistematização e explicitação das suas influências teóricas. Partia-se de algumas bases e pressupostos, tais como:

- a idéia de que vivemos em um mundo em permanente mudança, com a vertiginosa multiplicação dos conhecimentos, que levam à necessidade dos currículos escolares se adequarem a esses elementos históricos;
- considerando-se que a educação deve ter como finalidade precípua preparar mentes inovadoras, que o acesso ao pensamento científico é impossível sem o seu efetivo exercício e que *compreender é inventar ou reconstituir através da reinvenção*, em Ciências o educando deve interiorizar os processos e as operações mentais particulares ao pensamento científico;
- se, de um lado, as características inatas do pensamento infantil, assim como outros traços típicos do pensamento ingênuo remanescente no adulto, constituem verdadeiros obstáculos epistemológicos ao desenvolvimento do pensamento científico, por outro, a epistemologia genética é a chave da compreensão de como se manifestam e evoluem com a idade os conceitos e as categorias básicas do pensamento humano;
- a tendência à interdisciplinaridade deve atentar para a revisão das relações entre as Ciências Humanas e as Naturais e que, do ponto de vista pedagógico, a unidade das ciências não deve ser buscada na unidade do método, mas sim no isomorfismo das estruturas básicas do conhecimento.

As premissas expostas desembocaram num quadro programático-metodológico previsto pelo PEGE, que pode ser assim sumariado:

- adoção da perspectiva de currículo integrado, tendo como centro temático as Geociências;
- priorização dos conteúdos de caráter estrutural;
- envolvimento do aluno no processo de *aprender e aprender*, assentado no chamado método da redescoberta;
- desenvolver a aprendizagem a partir do estudo do meio que, por sua vez, deve ser explorado segundo escalas espaço-temporais progressivas.

Em termos operacionais, estavam previstas 7 unidades temáticas, onde determinadas categorias seriam alternadamente priorizadas (ver Anexo G).

Foi o conjunto de pressupostos teóricos e das decorrentes diretrizes metodológicas de ensino que, reunidos e articulados numa peculiar perspectiva curricular, inspiraram os primeiros esboços da idéia de **planetização** e sua pretensão de proporcionar ao estudante a aquisição progressiva da **consciência total do planeta em sua múltiplas dimensões cognitivas**.

Simultaneamente à fundamentação do PEGE, preparei em co-autoria com uma dupla de parceiros daquele projeto, dois artigos para a Revista Escola, que foram publicados naquele mesmo ano, sob os títulos de *Geociências* e *Conceito de Transformação*. Abarcando uma temática abrangente, ambos procuravam fixar um arcabouço teórico-prático de como encaminhar de forma integrada o ensino de Ciências no 1º Grau, baseado no enfoque de Geociências e tendo como um dos núcleos unificadores a idéia de transformação. (221)

Os dois artigos constituíram-se num desdobramento natural do PEGE, nos quais realizamos o aprofundamento de uma reflexão em que se passa a admitir que o lugar preferencial da Geociências no currículo de 1º Grau é as Ciências e não a Geografia, consolidando a mudança de perspectiva inicial do E.S.C.P. no Brasil e do próprio Curso de Geografia Física que havíamos preparado para o Madureza Ginásial cerca de três anos antes. Através desses artigos é possível, também, entender melhor o posicionamento metodológico do PEGE.

Neles, a Geociências é caracterizada como um termo referente *a todos aqueles assuntos de ciência integrada que são normalmente desenvolvidos na escola de 1º Grau, a respeito de nosso planeta ou parte dele* (222). Portanto, não chegávamos a nos posicionar no sentido de que a Geociências poderia substituir curricularmente o conjunto das Ciências Físicas e Naturais, mas sim consistiria numa parte significativa das mesmas, convivendo em harmonia com os conteúdos específicos de Física, Química, Biologia e, até mesmo, Geologia. Contudo, a enunciação da Geociências, com seu universo temático ampliado em relação à Geologia e não situada no âmbito da Geografia Física, não deixava de ser uma novidade em termos de currículo de 1º Grau. Mesmo assim, por razões difíceis de serem recuperadas, não chegamos ao ponto de explicitarmos a idéia de planetização nos artigos, apesar de na época já a havermos tornado pública em trabalho enviado para um congresso de tecnologia educacional. Aparentemente, contentamo-nos em transferir à Geociências e à idéia de transformação a incumbência de representá-la dignamente.(223)

Os trabalhos continham algumas novidades em relação ao PEGE: explicitavam qual seria o papel do professor no processo de inovação no ensino; propunham enfaticamente à necessidade de problematização inicial em qualquer situação de aprendizagem; não falavam de aprendizagem de conceitos, mas de atividades que lidam com processos de transformação (e respectivos produtos) que progressivamente possibilitam a construção de uma idéia unificadora. (224)

Todavia, à semelhança do PEGE, um dos aspectos interessantes por nós enunciados eram três princípios básicos de abordagem dos conteúdos programáticos: do particular para o geral, do restrito para o amplo, do concreto para o abstrato. Com isso, dávamos a entender a inexistência de uma estreita correspondência entre os três movimentos intelectuais, de forma a um conter os demais, conforme confusão freqüente cometida até em tempos atuais. Porém, ao operacionaliza-los através de exemplos, não se conseguiu colocar satisfatoriamente em prática esses três princípios que ficaram em segundo plano, perdidos numa certa desorganização estrutural do texto ou devorados por outras prioridades (225). Confirmava-se, assim, a clássica dificuldade de se passar da teoria à prática.

O nosso envolvimento com o ensino de Geociências no 1º Grau, que adentrara a FASE 4 em plena efervescência, com planos ambiciosos e originais, não teve, entretanto, continuidade, limitando-se às iniciativas descritas. A expectativa de abrigar institucionalmente esse trabalho no IG/USP não vingou. As exigências específicas das atividades na nova instituição acabaram preponderando, deslocando até mesmo a idéia de planetização para o âmbito do ensino superior, conforme veremos mais adiante.

**Dos Audio-Visuais à Tecnologia Educacional:
Uma Linha de Atuação Que se Expande.**

Meu envolvimento com a tecnologia educacional data desde os primeiros contatos com os projetos curriculares norte-americanos, durante a FASE 2. Particularmente com a comunicação visual em educação, o processo foi deflagrado pela experiência do Curso de Geografia Física para a TV-Cultura / Editora Abril. Quase em seguida, seguiu-se a bem sucedida experiência com o filme *Decibel*. Dessa forma, as proposições elaboradas junto à nossa micro-empresa ALTOR, a partir de 1971, representaram a continuidade quase natural de um espaço que se revelava muito promissor na época. Entre as idéias e projetos audio-visuais gestados durante a curta existência da ALTOR os que alcançaram estágio mais avançado foram o roteiro do filme *Lixo e*, especialmente a seqüência de diapositivos *Regiões Ativas da Crosta*, com seu complexo delineamento metodológico e demais recursos auxiliares de ensino. Por isso foram acoplados às propostas que fizemos a diferentes instituições, nos anos de 1973 e 1974, em busca de condições materiais para nossos trabalhos em tecnologia educacional, após a inviabilização da ALTOR.

Esse conjunto de alternativas metodológicas vinculado a uma única seqüência de diapositivos representava o resultado concreto de nossas análises sobre o potencial de flexibilidade, diversidade e viabilidade do uso didático dos audio-visuais. As conclusões completas faziam parte do Plano apresentado a diversos órgãos e instituições, após havermos submetido a referida seqüência-piloto a uma avaliação prática em situações reais de ensino em diferentes Cursos e havermos executado os conseqüentes e necessários aperfeiçoamentos. Essas conclusões incluídas no Plano envolviam uma análise do papel do audio-visual na inovação educacional, suas relações com as novas perspectivas de ensino e o potencial de cada uma de suas modalidades, conforme é bem ilustrado pelo documento apresentado no Anexo.... Infelizmente sob a alegação de diferentes motivos, vimos uma a uma nossas tentativas serem rechaçadas pelas diferentes instituições procuradas e, especificamente na FUNBEC,

assistimos nossa proposta naufragar em meio a seu confuso e tormentoso processo de reestruturação institucional e ao nosso próprio e decorrente desinteresse em continuarmos pertencendo ao seu quadro funcional.

Nesse quadro de tentativas no âmbito da tecnologia educacional, a que avançou de forma mais promissora sucedeu junto a Editora Abril. Aproveitando os contatos estabelecidos por ocasião do Curso Madureza Ginásial, oferecemos àquela empresa, ainda em 1972, uma das primeiras versões de nosso projeto de áudio-visuais educativos. Como resposta concreta, obtivemos o convite para nos engajarmos no Cursos de Extensão Para Professores Por Correspondência (CECOR), um projeto de reciclagem à distância (inspirado em universidades inglesas), que a Editora pretendia desenvolver, direcionado a professores das seis primeiras Séries do 1º Grau. Compreendia um conjunto de 22 cursos de treinamento à distância, com 15 aulas cada, ficando sob a responsabilidade de nosso grupo o Curso *Ensino de Ciências* (226).

A proposta geral era que o professor poderia orientar seu ensino combinando três estratégias básicas: o estudo do meio, os experimentos e os recursos áudio-visuais. O ensino experimental era nítida influência da *filosofia* FUNBEC/CECISP; o estudo do meio propagara-se do PEGE e respectivas influências; e os recursos áudio-visuais representavam o que sobrevivera de nossa proposta inicial à Editora. Como *novidades* didáticas introduzíamos o estímulo ao uso de jogos educativos e ao uso dos **cartões-tarefa** (ambos influenciados por minhas observações na viagem aos E.U.A.) na orientação das atividades do aluno, em substituição parcial ao livro didático. O **cartão-tarefa** já era, inclusive, experimentado pelo próprio professor, na medida em que fôra incorporado como um dos recursos do próprio processo de reciclagem à distância. Apesar de havermos concluído o Curso, em meados de 1973, com os respectivos materiais para as 15 aulas previstas, ele nunca chegou a ser implementado, em virtude da Editora haver se desinteressado do Projeto CECOR, como um todo.

No final de 1974, provavelmente cansados e desiludidos com tantos insucessos, nosso Grupo começou imperceptivelmente a se dispersar, embalado por novos planos individuais, relegando os sonhos coletivos ao progressivo abandono.

Entretanto, minha afinidade e envolvimento com a tecnologia educacional não se encerraria por aí. Na experiência educacional do IG/USP, conforme veremos mais detalhes adiante, desenvolveu-se em serviço atividades de produção e ajustamento de recursos didáticos, com vistas à adaptação do E.S.C.P. à realidade universitária envolvida., compreendendo kits para atividade prática, roteiros de ensino-aprendizagem, filmes e seqüências de diapositivos sonorizadas. Neste último aspecto, a experiência alçou voos bem originais: as seqüências eram sonorizadas com texto e fundo musical e voltavam-se para a introdução de cada tema do elenco programático do Curso. Para tanto, cuidou-se de revesti-la com texto, minimamente informativo e essencialmente problematizador. Em algumas seqüências também sonorizadas, mas com caráter expositivo, cuidava-se metodologicamente para que não se tornassem auto-suficientes, mas apenas uma etapa do desenvolvimento temático. Foram elaborados também filmes Super-8 mm, com a finalidade de substituir excursões de difícil realização ou, então, de resumi-las se efetivamente realizadas; em ambos os casos, assumiam o papel de problematização para as atividades subseqüentes.

A tecnologia educacional também foi um elemento importante em dois outros projetos em que me envolvi: o MOBREAL- *Ciências e o Ciência Integrada*. No primeiro, vivenciei a desafiadora

experiência de criação de recursos baratos e improvisados para experimentos que seriam realizados provavelmente em condições precárias. No segundo, ensaiei uma ousada tentativa de inserir recursos visuais, tais como fotografias e desenhos, organicamente integrados ao texto e não desempenhando o clássico papel ilustrativo, mas envolvendo o aluno em outras e sofisticadas provocações intelectuais. Mais uma vez confirmava-se nosso inconformismo com o uso tradicional, diretivo e passivo, dos áudio-visuais no ensino.

**No Treinamento Docente:
Prenúncios de uma Reviravolta.**

Além dos rescaldos da ALTOR, o 1º Período da FASE 4 caracterizou-se também pelo que poderíamos considerar como o estertor de minhas atividades junto a FUNBEC / CECISP, embora marcado por diversos trabalhos significativos, que chegaram a me passar a impressão na época de uma situação exatamente oposta.

No plano mais rotineiro, situo os Cursos de Treinamento de Professores que, desde 1971, com a inserção do Centro Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal para a Formação Profissional (CENAFOR) no Programa ganharam novo fôlego (227). Com o posterior ingresso do PREMEN no elenco de patrocinadores, o programa ganhou ainda maior impulso. Todas essas mudanças não foram meramente quantitativas ou de perfil da clientela, mas progressivamente começou-se a ultrapassar os estritos limites do mero treinamento docente centrado em atividades práticas, para se preocupar com questões educacionais mais amplas, envolvendo objetivos educacionais, avaliação de rendimento escolar, métodos e técnicas de ensino, e até alguns aspectos relacionados à natureza da Ciência. Por outro lado, assim como os próprios Cursos passaram a se tornar objeto de meticulosa avaliação por parte dos participantes, introduziu-se também classes-piloto paralelas, constituídas por alunos de 1º Grau, o que acabou gerando importantes subsídios para a reformulação das programações futuras. Apareciam, assim, os primeiros sinais de superação do estágio de mero treinamento. Entretanto, este impulso revigorante não foi muito duradouro. Em fevereiro de 1973, ministrei meu derradeiro Curso de Treinamento de Professores em Geociências, segundo o modelo E.S.C.P.. (228)

Contudo, as inovações recém-estabelecidas não se perderam, pois o trabalho de capacitação durante a FASE prosseguiu em outros moldes. Tendo como eixo o próprio E.S.C.P., as atividades de ensino junto ao IG/USP exigiram um trabalho de preparação da equipe docente, que desconhecia a proposta. Esta preparação ocorreu, em grande parte, durante o próprio processo de magistério, através de preparações conjuntas de aulas e avaliações permanentes do seu desenvolvimento, buscando-se subsídios teóricos e soluções apropriadas aos constantes desafios proporcionados pela prática.

Por outro lado, o próprio Projeto CECOR nada mais era do que um processo de capacitação docente, só que à distância e intermediado pela tecnologia educacional. A despeito disso, nesse caso também havia a preocupação implícita de atenuar a perspectiva de treinamento, levando-se o professor não só a testar novas propostas metodológicas e recursos didáticos, por nós sugeridos, em sua realidade, mas, também, a adaptar soluções para os problemas encontrados.

**Ciências na Educação de Adultos:
Tratando da Realidade Próxima.**

A partir de 1972, mas intensificando-se nos anos de 73/74, o FUNBEC deflagrou o Projeto MOBREAL, com vistas à continuidade da educação dos adultos pós-alfabetizados e para ser aplicado nas cinco regiões geográficas do Brasil. Em vista disso, escolheu-se a Educação Sanitária como tema central e, dentro dela, mais especificamente a verminose. Em sua versão inicial, estavam previstos textos e materiais relativos aos conteúdos de Física, Química, Biologia e Geociências. Em parceria, participei da elaboração da versão preliminar das partes referentes a Química e Biologia. Meu envolvimento neste trabalho, em áreas de conteúdo estranhas à minha especialização, deveu-se à minha experiência anterior com educação de adultos. Meu parceiro nesta Versão Preliminar havia sido um dos co-autores do Anteprojeto do PEGE. (229)

Não participei da versão final do Projeto, mas a versão preliminar, tanto em Química quanto em Biologia, constava de textos prático-teóricos, onde em todas as *lições* estava incluída uma atividade experimental dirigida, com orientações detalhadas, através de frases curtas, entremeadas por gravuras e por breves textos para leitura sobre o mesmo assunto. A Unidade de Química (Transformações Químicas) voltava-se essencialmente para aspectos socialmente úteis para a vida do educando: identificação das principais substâncias contidas nos alimentos; aspectos relativos ao processo de digestão; acidez dos solos, adubação, erosão e purificação da água. A Unidade de Biologia (Educação Sanitária e Saúde) seguia orientação geral similar a anterior, enfatizando a problemática relativa às doenças causadas por micróbios e verminoses, bem como a prevenção e cura das mesmas. Nas duas Unidades, a água é apresentada como principal vetor da transmissão de moléstias causadas por parasitas.

As premissas e características metodológicas, apesar de se visar um público adulto, mostravam uma significativa identidade com o PEGE e, de certa forma, com a experiência de continuidade da alfabetização, levada a efeito pelo MOVE, durante a FASE 2 (ver Anexo K).

**Ciências no 2º Grau:
O Complexo Desafio de
Integrar e Revelar a Ciência.**

O Projeto *Ciência Integrada* foi desencadeado ao final de 1972 pelo CECISP, com o apoio do PREMEN. Intensificou-se a partir de 1973, tendo sua Versão Experimental concluída e publicada em 1974. Após a avaliação do material em condições reais de ensino, a Versão Final foi concluída em 1976. (230)

Foi deflagrado num momento da educação brasileira em que a legislação previa a profissionalização em todos os Cursos de 2º Grau. Neste contexto, o Projeto *Ciência Integrada* destinava-se a todas as escolas brasileiras que tinham apenas um ano de Ciências em seu currículo, evitando a tradicional divisão em Física, Química e Biologia e cumprindo seu papel na parte de educação geral. (231)

O Projeto se propunha, em linhas gerais, a:

- apresentar a Ciência e suas implicações no mundo moderno;
- fornecer uma visão ampla e básica da Física, Química e Biologia, integradas num todo.
- fazer com que o aluno analise a interação homem-ambiente e suas conseqüências benéficas e maléficas;
- fornecer informações úteis à vida diária, tais como: dietas balanceadas, higiene, conservação de alimentos, etc.

Foram desenvolvidas seis grandes unidades temáticas, na seguinte seqüência: *A Ciência; A Energia; Os Materiais; O Homem; As Populações; O Futuro*. No centro do enfoque estava o Homem, sua apropriação da natureza e suas perspectivas futuras. Uma vez concluído, o Projeto oferecia: um Livro-Texto para o Aluno; um Texto-Guia do Professor; um Kit geral de laboratório e jogos. Tratando-se de uma das primeiras experiências brasileiras de produção de material didático segundo os moldes de projetos norte-americanos equivalentes, seu desenvolvimento padeceu dos males da inexperiência e das limitações de recursos (232). Após muitas dificuldades iniciais, fomos obrigados a rever todo o planejamento previsto originalmente (233). Em termos mais específicos, no Capítulo de que fui incumbido - A Ciência - consegui, junto com meu parceiro de responsabilidade e com o apoio da assessoria, redirecionar substancialmente o enfoque original, que previa o desenvolvimento dos grandes passos da Ciência moderna, a partir da vida dos grandes cientistas. Deslocamos o foco para a Ciência como instituição e como forma peculiar de investigação da realidade (234). Nesse Capítulo que abria a obra, adotamos a estratégia do livro-curso (similar a do E.S.CP.) em que teoria e prática se alternavam e se articulavam de forma indissociável. Além disso, ao invés de discorrermos sobre as características e o método da Ciência, fizemos com que o aluno vivenciasse diferentes situações, a partir das quais poderia ir formulando uma concepção da instituição científica. Como objeto desses estudos escolhemos o tema Clima, em torno do qual fomos progressivamente revelando uma concepção de Ciência. Como estratégia básica utilizamos o método didático da redescoberta, auxiliado fortemente por diferentes tipos de ilustrações cumprindo diferentes papéis. A orientação dirigida e convergente utilizada em todo o transcorrer do Capítulo, sofria uma brusca reviravolta ao final, com a proposição de uma simulação, onde os alunos vivendo papéis de diferentes cientistas tinham oportunidade de avaliar a subjetividade da Ciência, seus vínculos com a Sociedade e sua subordinação a interesses externos a ela.

Entretanto, o Projeto como um todo não alcançou um modelo didático homogêneo, oscilando entre texto dissertativo puro e rigorosos estudos dirigidos. As atividades práticas seguiam, quase todas, a linha da redescoberta, mas eram utilizadas com diferentes ênfases e papéis, conforme a unidade temática. Paradoxalmente, em alguns momentos o aluno era convidado a intervir autônoma e criticamente, sem que houvesse sido consistentemente preparado para isso nos passos antecedentes.

O Guia do Professor seguia o modelo clássico dos congêneres norte-americanos. Continha o planejamento geral de cada unidade: idéias principais desenvolvidas, objetivos comportamentais, conteúdo e atividades correspondentes. Incluía também instruções de como desenvolver as atividades, do tempo a ser destinado para cada uma delas, além de comentários e respostas a cada uma das questões levantadas.

Além do enfoque integrado, da inclusão de jogos e simulações, do tratamento das questões do ambiente e da Ciência, outra novidade do Projeto, em termos brasileiros, era a avaliação de sua Versão Preliminar, realizada por técnicos especializados, antes da elaboração da Versão Final. No plano mais pessoal, um aspecto curioso é que representou uma das raras ocasiões profissionais em que me envolvi sem a convivência de meu Grupo de trabalho e sem que, uma vez encerradas as atividades, voltasse a manter contato profissional com qualquer dos participantes.

**Ciências no 1º Grau:
Proporcionando à Criança
Uma Imagem Compreensível do Mundo.**

O ensino de Ciências havia estado presente em minhas atividades durante a FASE em foco sob diversas formas e diferentes níveis de escolaridade: *CECOR*, *Ciência Integrada*, *MOBRAL-Ciências* e, de certa forma, *PEGE*. De todas as atividades remanescentes de meu envolvimento com o FUNBEC / CECISP, o Projeto *CESM* acabou sendo a derradeira. Minha participação, inclusive, ocorreu em seu estágio preliminar, período este de estudos e reflexões voltados para sua futura fundamentação, ocorrido no 2º semestre de 1974 e início de 1975, quando me afastei definitivamente da FUNBEC. Com base na Lei 5692/71, propunha-se a desenvolver um Projeto de Ensino de Ciências, Estudos Sociais e Matemática que garantisse um maior entrosamento entre os conteúdos que compõem os ítems de Integração Social e Iniciação às Ciências. (235)

O CESM adotou como suporte teórico três eixos:

- a teoria de desenvolvimento de Jean Piaget;
- as habilidades cognitivas identificadas no público-alvo (236);
- a experiência educacional anterior da equipe executora;

A razão desse encaminhamento pode ser encontrada em dois dos pressupostos básicos adotados:

- no ensino informativo o aluno está fora do processo de ensino-aprendizagem;
- a finalidade da educação não deve ser aumentar a quantidade de conhecimento do indivíduo, mas criar possibilidades para que ele os descubra por si mesmo.

Julgava-se a teoria de Piaget a mais adequada para equacionar em termos pedagógicos esses dois pressupostos, com vista a atingir as metas de desenvolver no aluno:

- hábitos de rigor e precisão no uso da terminologia, símbolos e conceitos específicos da cada matéria;
- a capacidade de observar, medir, interpretar, analisar, sintetizar, aplicar, avaliar e criar.

No âmbito de Ciências, eram estes os objetivos visados:

- através da investigação científica o homem é capaz de compreender e explicar os fenômenos naturais;
- a explicação dos fenômenos naturais é de caráter provisório e cumulativo;
- os materiais e seres-vivos são classificáveis segundo propriedades;
- a matéria - fixando um conjunto de suas propriedades - pode ser analisada em termos de uma estrutura de organização;
- existem várias formas de energia que podem se transformar umas em outras;
- os componentes da natureza existem no tempo e no espaço e estão em constante transformação;

- as transformações são consequência de interações entre os componentes da natureza;
- o homem interfere nas interações entre os componentes da natureza, alterando as transformações naturais;
- o futuro do homem depende do tipo de interferência exercida sobre a natureza.

Considerando em termos pessoais, embora tenha participado apenas de sua fase preliminar, o *CESM* representou minha primeira grande oportunidade de realizar estudos e reflexões mais sistemáticas sobre a teoria psico-genética de Piaget, embora ela já houvesse sido incorporada de forma livre em nosso Anteprojeto do PEGE e, de certa forma, no *CECOR* e no *MOBRAL-Ciências*.

**Geologia Introdutória no Ensino Superior:
Mergulhando Numa Experiência Radical
de Renovação Programática e Metodológica.**

Tendo eu permanecido na FUNBEC ainda por dois anos, durante o desenrolar da FASE 4, pude, nesse período colaborar com a intensificação dos trabalhos relativos ao Vol. 2 do Aluno, assim como os do Vol.1 do Guia do Professor do E.S.C.P. (237). Embora voltado originalmente para o 2º Grau, o E.S.C.P., a estas alturas, já estava praticamente integrado ao nosso nível superior de ensino, colocando-se como uma inestimável opção para a experiência de Geologia Introdutória, por mim iniciada na USP em 1973.

A experiência de **renovação no ensino superior de G.I.**, por mim coordenada junto ao Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (IG/USP), de 1973 a 1977, pode ser subdividida em duas etapas distintas. A primeira delas compreendeu os dois anos iniciais e estava relacionada à fase experimental do meu contrato com a Universidade, após a qual eu próprio não tinha planos claros de permanência e continuidade, já que meu objetivo principal, ao aceitar o convite do Departamento de Geologia Geral, estava ligado aos destinos do *PEGE*. A outra etapa, marcada pela decisão de me afastar das questões do ensino de 1º e 2º Graus e de me dedicar integralmente ao IG/USP, envolvendo-me radicalmente com o ensino superior de Geologia, foi algo que emergiu imperceptivelmente e amadureceu durante aqueles dois primeiros anos, conforme será esclarecido a seguir.

As origens do convite e de meu trabalho educacional daí decorrente estão sucintamente explicados no trecho inicial do Relatório de Atividades Bianaual, que apresentei à USP ao final do meu período contratual experimental e menciona razões relacionadas com dificuldades surgidas na implantação do Ciclo Básico, após a Reforma Universitária na USP, exigindo mudanças drásticas nas disciplinas básicas ministradas pelo IG/USP. (238)

Completamente despreparado para a nova situação, o IG/USP, diante do risco iminente de um naufrágio da Área de Ensino Básico, foi obrigado a recorrer a alguém especializado na questão e conceder-lhe carta branca no encaminhamento das soluções. Surjo, então no cenário e, tentando conciliar os interesses da instituição e os do nosso Grupo, inicio inadvertidamente uma reviravolta nos meus rumos profissionais.

Os aspectos que mais acentuadamente despertaram minha preocupação, ao deflagrar o processo no IG/USP, foram os seguintes:

- o amplo e heterogêneo contingente de alunos;
- a falta de familiaridade do corpo docente com qualquer tipo de estratégia de ensino que não fosse o tradicional (aulas práticas e expositivas sem articulação entre si) e com qualquer modelo programático inovador de G.I.
- a escassez de recursos didáticos disponíveis naquela área de ensino;
- a necessidade de definição de objetivos específicos de uma disciplina de G.I. apropriados aos diferentes aspectos do momento histórico então vividos;
- o impacto que um trabalho de renovação de ensino poderia causar numa instituição universitária conservadora.

Apesar da complexidade da situação descrita, considerei que o momento era propício a uma mudança drástica e imediata. Em parte ainda entusiasmado com os resultados bastante positivos que recentemente obtivéramos no ensino de G.I. nas Licenciaturas em Ciências, em parte por falta de outra alternativa, minha primeira grande decisão foi confirmar o E.S.C.P. como o grande inspirador e principal fonte de recursos didáticos para o novo curso.

Essa decisão, por sua vez, mostrava-se coerente com a intenção mais ampla de enveredar por um ensino de caráter predominantemente formativo, assentado na perspectiva teórica de planetização e numa metodologia ativa baseada essencialmente na dinâmica de grupo. Para levar a efeito tal projeto, ficou logo evidente a necessidade de readaptar o E.S.C.P. à realidade da USP. Essa tarefa teria de ser necessariamente coletiva, em termos de corpo docente, porque serviria para entrosá-lo na nova perspectiva. Como produtos imediatos resultaram um modelo programático-metodológico para o Curso ajustado à carga horária de 60 horas, a elaboração de recursos didáticos complementares ao E.S.C.P. e um conjunto de roteiros de ensino-aprendizagem que concretizavam a nova orientação do curso e facilitavam sua padronização nas diversas classes em que seria aplicado.

Numa escala mais ampla de tempo, entretanto, seria necessário conhecer as características e expectativas dos alunos envolvidos, bem como avaliar a primeira experiência, com vistas a seu aperfeiçoamento nos semestres subseqüentes. Isto provocou a implantação de um sistema de avaliação da implementação da proposta bastante sofisticado, incluindo reuniões semanais da equipe docente voltadas para a análise dos resultados obtidos em cada uma das aulas.

Esta sistemática de atuação não se encerrou ao final do primeiro semestre. Mostrou-se necessária e prolongou-se durante os três subseqüentes, gerando sucessivas reformulações no modelo do Curso, até atingir um estágio considerado momentaneamente satisfatório, coincidindo propositalmente com o final do período experimental de meu contrato de trabalho.

Em todo o transcorrer dessa 1ª etapa da experiência, os grandes temas unificadores (conceituais e comportamentais) adotados coincidiam rigorosamente com o modelo E.S.C.P.. Esses temas se disseminavam pelo programa, método de ensino e recursos de aprendizagem do Curso, cujas principais características podem ser extraídas em grande parte do resumo de uma palestra sobre o assunto por nós proferida na época (ver Anexo L).

O Programa adotado na disciplina *Geologia Geral* (GGG-121) realçava o potencial das Geociências para o enfrentamento do desequilíbrio ecológico por parte dos futuros profissionais. Com

seu caráter interdisciplinar em torno das Ciências da Terra, as Geociências foram consideradas um enfoque apropriado para a compreensão da natureza como um todo dinâmico e integrado. O Método e as Técnicas de Ensino, aglutinados pela perspectiva da dinâmica de grupo, propunha-se a colocar o aluno como centro do processo de ensino-aprendizagem, sem se filiar a uma corrente específica e única da psicologia educacional. Os Recursos de Aprendizagem, produzidos ou adaptados em grande número por nós, foram previstos para desempenhar um dos seguintes papéis específicos no processo de aprendizagem: orientação, problematização, núcleo de debates, complementação de informações e elementos de síntese. A Avaliação foi usada para captar o processo sob diversos ângulos: diagnóstico prévio dos alunos em termos de conhecimento e expectativa; participação, rendimento e opinião dos alunos a respeito do desenvolvimento do Curso; desenvolvimento das aulas e do Curso por parte dos professores.

**Geociências e Tecnologia Educacional:
Os Arrimos Para a Consolidação
da *Idéia de Planetização*, no 3º Grau.**

A expectativa institucional de meu trabalho junto a área geológica do Ciclo Básico da Universidade era de que implementasse um Sistema de Multi-Meios para o ensino de Geologia Geral, que solucionasse o problema funcionalmente. Esperavam que usasse o aparato de tecnologia educacional, na época em plena evidência e ascensão, em especial a televisão educativa, para abafar o desconforto e insatisfação reinantes na disciplina em foco. Meu próprio plano de trabalho previsto para os dois anos iniciais, que fôra elaborado à minha revelia, anunciava explicitamente tal encaminhamento. Apesar de pessoalmente na época não manter qualquer antagonismo irrestrito ao uso da televisão educativa (até então havia tido duas experiências a respeito com efeitos contrastantes: como aluno, fôra um fiasco; como autor, obtivera alguns resultados interessantes), preferí adotar o modelo tecnológico do E.S.CP., mais brando e com o qual já obtivera um aparente sucesso em situações equivalentes.

Passado o impacto inicial de enfrentamento de uma situação árdua e complexa, já no 2º semestre de 1973 surgiu a oportunidade da retomada parcial dos objetivos pessoais que me haviam convencido intimamente a aceitar o desafio da GGG-121. Com vistas à participação na 2ª Conferência Nacional de Tecnologia de Educação Aplicada ao Ensino Superior (CONTECE), reunimos um conjunto heterogêneo de profissionais, alguns do IG/USP (direta ou indiretamente ligados à experiência da GGG-121) e outros vinculados ao *PEGE*, elaborando o trabalho em que viemos a associar a idéia original de planetização (esboçada no *PEGE*) com a questão do Sistema de Multi-Meios (que se pretendia criar no IG/USP). Foi a grande oportunidade para fundamentar e orientar nossa opção pela tecnologia educacional para além dos horizontes tecnicistas: passou a representar uma estratégia para recuperar e superar etapas do desenvolvimento cognitivo supostamente não alcançadas pela grande maioria de nossos estudantes em seu processo de escolarização anterior, conforme está explicitado no resumo da referida comunicação, a seguir transcrito:

*Uma vez que o grande tema das Geociências é a Terra, torna-se condição fundamental para a formação profissional nesta área de conhecimento que o estudante tenha perfeita consciência do planeta, entendida em suas múltiplas escalas, processos e interfaces. Aos raros estudantes que possuem tal consciência, nos referimos, em jargão próprio, como estudantes **planetizados** e portanto prontos para o estudo de Geologia e Ciências Afins.*

*A tarefa de deflagrar o processo de **planetização** é própria da escola de 1º e 2º Graus, não só em virtude de seus objetivos específicos, mas também por trabalhar com estudantes em estágios psicogenéticos mais favoráveis. Entretanto, na escola de 1º e 2º Graus os programas são fragmentários, visam objetivos parciais adstritos a cada uma das disciplinas, e geralmente não se dedicam de maneira sistemática a erigir a consciência total do meio. As noções sobre o planeta Terra, quando são desenvolvidas, não obedecem a uma preocupação hierárquica no que se refere às diversas escalas sob as quais devem ser considerados os fenômenos terrestres e a um escalonamento dos graus de abstração necessários à compreensão dos mesmos. Resulta disso o estudante **não planetizado** ou, ainda mais grave, com compreensão deformada do planeta.*

Os cursos básicos da Universidade poderiam assumir a responsabilidade da correção do processo. Entretanto, considerando o pouco tempo de que dispõem e o grande número de alunos com que trabalham, poderão tornar-se absolutamente insuficientes se não contarem com uma sólida infraestrutura de Tecnologia Educacional, devidamente orientada para o problema.

A criação de tais recursos deveria estender-se à escola de 1º e 2º Graus e à formação e reciclagem de seus professores. Os resultados a serem alcançados seriam vantajosos, não somente para o ensino universitário de Geociências.

O Instituto de Geociências da USP vem fazendo tentativas no sentido de melhor definir e enfrentar o problema. Visando este objetivo, vem testando materiais já disponíveis para o ensino de Geociências e elaborando novos recursos de multimeios.

Assim, considerando a importância histórica do trabalho apresentado na 2ª CONTECE, ele está reproduzido na íntegra no Anexo M. No mesmo, entre outras coisas, será possível entrar em contato com a idéia de planetização, tal como foi configurada. Esta idéia não só passou a orientar o modelo de ensino da GGG-121 já a partir do 1º semestre de 1974 (239), como foi o grande elemento norteador explícito do encaminhamento das ações e projetos durante a 2ª etapa da experiência, a partir de 1975.

GGG-121: Uma Experiência Que Evolui, Tomando a Inovação Como Processo.

Após cumprida a etapa experimental do meu trabalho no IG/USP, os resultados obtidos e os rumos promissores vislumbrados convenceram-me a alterar a rota profissional e envolver-me em tempo integral com a questão do ensino de Geologia Básica no ensino superior. Munidos do levantamento de resultados e reflexões prospectivas preparadas para o meu Relatório de Atividades Bianual, além do referencial teórico da planetização devidamente formalizado, elaboramos planos de continuidade (pesquisas e projetos de materiais didáticos) que previam ultrapassar o caráter provisório e emergencial que caracterizara o trabalho até então. A intenção era alcançar um modelo de curso, um acervo de recursos didáticos, uma estruturação da equipe docente e uma rotina de atividades de planejamento, execução e avaliação do ensino que finalmente constituíssem a versão definitiva do almejado Sistema de Multi-Meios Para o Ensino de Geologia Básica na Universidade.

Enquanto se desencadeavam as providências institucionais e extra-intitucionais para a implantação do Projeto, o dia-a-dia da GGG-121 continuava implacável em sua multiplicação de desafios que exigiam respostas imediatas. Ainda que com perspectivas transitórias, prosseguimos com nossa sistemática de trabalho em grupo na equipe docente e realizamos novas mudanças no modelo de curso, que havíamos considerado provisoriamente cristalizado. Nos três semestres subseqüentes, as modificações embora constantes foram de pequena monta, não chegando a afetar fundamentalmente a

concepção metodológica de ensino. Enquanto isso, acumulavam-se e amadureciam contradições e insatisfações crescentes, através da percepção da equipe docente, que as pequenas reformas não conseguiam desfazer. A grande virada acabou ocorrendo no 2º semestre de 1976, quando se implantou um novo modelo de ensino, que substancialmente perdurou até o final da experiência.

Portanto, apesar das modificações introduzidas nos cursos em todos os 10 semestres que durou a experiência, podemos identificar basicamente dois grandes modelos, cujas principais diferenças serão resumidas a seguir. Para maiores detalhes, consultar Anexo N.

No que se refere aos Aspectos Programáticos da disciplina, a 2ª etapa da experiência introduziu as seguintes novidades: acrescentou-se à lista de objetivos a noção de **homem como agente geológico** e a questão ambiental ganha uma unidade própria, a última da seqüência, denominada Ambiente Geológico; com a criação de uma disciplina básica exclusiva para os alunos de Geologia (GGG-101 / Introdução às Geociências), aproveitou-se sua maior carga horária para introduzir novos tópicos, entre eles os que tratavam das características do pensamento geológico e da idéia de **ambiente sob o ponto de vista geológico**; passa-se a valorizar o Programa enquanto totalidade, admitindo-se seu caráter formativo.

No que se refere aos Aspectos Metodológicos do Ensino, passou-se a admitir a inexistência de hierarquia entre conteúdo e método, assim como a existência de mútua interrelação; adotou-se um modelo de aprendizagem organizado segundo três estágios progressivos (1º conhecimento da informação básica; 2º interpretação e análise da informação básica; 3º aplicação, síntese ou crítica do conhecimento); os estágios foram associados a determinados procedimentos didáticos, em que, à medida em que se progredia nos níveis, utilizava-se técnicas mais sociabilizantes e menos diretas.

No tocante aos Aspectos Relativos à Avaliação: aos objetivos anteriores de avaliação do rendimento do aluno e aperfeiçoamento do Curso, acrescentou-se o papel de participação direta no processo de aprendizagem, seja fornecendo elementos para orientar na progressão dos estágios, seja utilizando-se as questões de provas como roteiros de debates; aumentou-se também a autonomia e responsabilidade do aluno, envolvendo-o em correções de suas próprias provas e de seus colegas, contribuindo também para desmistificar o próprio processo de avaliação.

Quanto aos Aspectos Relativos ao Corpo Docente: ocorreu uma diminuição da rotatividade do mesmo e fixação de um grupo de atuação permanente junto à disciplina; no processo de reciclagem ininterrupta da equipe, desenvolvido através da realização do planejamento e avaliação do Curso coletivamente, introduziu-se seminários de aprofundamento teórico; ocorreu a produção de novos recursos didáticos, especialmente no campo audio-visual; elaborou-se anteprojetos com vistas à preparação de recursos didáticos para um modelo definitivo de Curso. Em termos de relação didática do docente para com a disciplina, ao invés da anterior flexibilidade no planejamento e rigidez na execução, implementou-se um Plano Geral de Curso e Aulas padronizado, mas com uma flexibilidade metodológica que aumentou bastante a autonomia docente na sua execução em cada classe.

Finalmente, quanto à Implementação da Experiência, ao invés de tentarmos convencer os alunos da validade das mudanças metodológicas introduzidas e de procurarmos nos antecipar às suas eventuais críticas, procurou-se desafiá-lo sistematicamente a analisar criticamente as mudanças e interferir ativamente nas modificações de rumos; nessa nova postura, também os alunos se tornavam co-autores da inovação pedagógica, interagindo crítica e ativamente com os professores.

A idéia de planetização continuou inspirando os trabalhos da 2ª etapa da experiência da GGG-121. No meu plano de trabalho em RDIDP, posto em prática a partir de 1975, ela foi incluída com destaque, baseada nas considerações e conclusões do meu Relatório de Atividades da 1ª etapa. Em meados de 1975, esse Plano deixou de ser algo pessoal, ampliando-se como perspectiva para a Área de Ensino Básico do *DGG/IG/USP*, por nós constituída, configurando-se no *Projeto de Elaboração e Implementação de um Sistema de Multi-Meios para o Ensino de Geologia Geral na Universidade (PROGEO)*. Esta foi a derradeira ocasião, na época, em que a planetização foi explicitamente mencionada, desaparecendo a partir daí de todos os trabalhos apresentados em Congressos e palestras ministradas.

**PEGI: O Salto Para o Futuro,
Que Ficou Parado no Ar.**

As comunicações, publicações e palestras desenvolvidas pelo nosso grupo, durante o período de 1975 a 1977, versaram sobre recapitulação descritiva da 1ª etapa da experiência e análise de seus sucessos, limitações e perspectivas para sua continuidade (). Estavam em última instância, sintonizadas com o PROGEO. Em termos pessoais, despontou um elemento adicional: começou a ganhar presença constante em minha produção a temática ambiental. A partir de várias vertentes, procurava construir uma noção de ambiente sob o ponto de vista geológico. Tais preocupações estavam evidentemente ligadas aos rumos programáticos que os cursos da GGG-121 e, em especial, o da GGG-101, vinham cada vez mais acentuando.

O PROGEO, por sua vez, estava primariamente preocupado com a ampliação da equipe fixa da Área de Ensino Básico, de maneira a facilitar não somente as atividades rotineiras de ensino, mas também o aperfeiçoamento do nosso Sistema de Multi-Meios. Neste último sentido, propunha o desenvolvimento de Mini-Projetos voltados para os diferentes aspectos relacionados ao ensino de Geologia Básica, desde pesquisas de suporte até a produção de diversos tipos de recursos didáticos. De certa forma, o PROGEO foi se instalando informalmente, a proporção que a equipe docente cresceu e se estabilizou um pouco mais e a própria dinâmica normal de trabalho impulsionou o prosseguimento da experiência, que acabou resultando em um novo modelo de curso, ao final de 1976.

O salto qualitativo proporcionado pela continuidade das experiências didáticas e cristalizado no novo modelo de curso da GGG-121, deixou claro o alcance limitado do PROGEO, enquanto vinculado exclusivamente à nossa rotina de trabalho. Era necessário ampliar seus objetivos, os recursos humanos e obter recursos financeiros fora da instituição. Nascia, assim, o Projeto de *Ensino de Geologia Introdutória no Nível Superior (PEGI)*, cujo anteprojeto foi elaborado durante 1977, ocasião em que nossas reflexões sobre o conhecimento geológico levaram à troca formal dos termos Geologia Geral, Geologia Básica, Elementos de Geologia, pela nova designação Geologia Introdutória. (240)

O PEGI era, na realidade, constituído de três projetos articulados: duas pesquisas diagnósticas e uma preparação de recursos didáticos diversificados (241). Com tal delineamento, pretendia-se tanto aprimorar o processo instalado na USP, como estende-lo para outras instituições de ensino superior onde a Geologia Introdutória fosse ministrada. (242)

Todas as experiências em desenvolvimento e seus planos futuros foram abruptamente interrompidos por uma crise político-acadêmica em que mergulhou o DGG/IG/USP no decorrer do 2º semestre de 1977 e que culminou, entre outras coisas, na extinção da Área de Ensino Básico e nossa demissão coletiva, no início de 1978.

AS TRÊS MÁSCARAS SE MESCLAM E SE HIERARQUIZAM, GERANDO OS PRIMEIROS MARCOS TEÓRICOS.

Esta FASE, apesar das diversas Linhas de Atuação envolvidas, teve uma delas que a permeou do início ao fim (Ensino de G.I. no Nível Superior), constituindo uma espécie de espinha dorsal da mesma, que se expandiu no 2º Período, a ponto de monopolizá-la. Por isso merecerá uma ênfase maior na análise do desenvolvimento das quatro concepções correspondentes aos Fios da Meada da trajetória (Ciência, Ambiente, Educação, Metodologia do Ensino). Outra característica dessa análise será, em cada uma das referidas concepções, a constante comparação com o E.S.C.P. e o E.S., em virtude da inegável influência que exerceram em nossas atividades, tanto nesta FASE, quanto na anterior.

**No *Ciência Integrada*:
a Ciência se Revela uma Atividade Humana,
mas Muito Especial.**

A FASE 4 desenvolveu-se ainda bastante inspirada no E.S.C.P.. No tocante à concepção de Ciência, sua influência se exerceu através das características correspondentes que deixou como herança, embora diversas delas já houvessem sofrido modificações em nossos projetos da FASE 3. (243)

Por outro lado, muitos dos que trabalhávamos com o ensino de Ciências, pelo fato de lidarmos com o produto direta Ciência e havermos nos familiarizado com seu processo principalmente através dos projetos educacionais norte-americanos, sentimo-nos desafiados a nos aprofundar no assunto. Queríamos esclarecer certas dúvidas acerca das relações entre Ciência e Tecnologia; sobre a mutabilidade e grau de veracidade do conhecimento científico; sobre a decantada objetividade científica; a respeito da natureza do método científico e suas relações com o método da redescoberta; no tocante às relações entre conhecimento científico e outras formas de conhecimento.

Pessoalmente, além do grupo de estudos da História da Ciência, de que participei no início da FASE, o mergulho no tema foi proporcionado pelas exigências e condições oferecidas pelo Projeto *Ciência Integrada*, especialmente pelas características do Capítulo de que fui incumbido, intitulado *A Ciência*. Tal experiência profissional ofereceu desafios e condições especiais para aprofundamento da questão, assim como cristalizou em farta documentação as idéias teóricas adotadas e, finalmente, concretizou-as num material didático produzido e publicado.

O exame dos documentos do Planejamento do referido Projeto enunciavam como uma das suas quatro grandes metas educacionais: *apresentar ao aluno os conceitos básicos sobre Ciência e suas implicações no mundo moderno*.

Essa meta desdobrou-se em cinco idéias gerais, que abordavam: as especificidades e o papel das atividades científicas, assim como seu caráter social e histórico; as especificidades do conhecimento científico perante as demais formas de conhecimento, assim como sua forma de evolução; o método científico. Além disso, em documentos preliminares, podemos encontrar menções e análises

referentes: à natureza e objetivos da Ciência; ao problema da compartimentalização dos campos do conhecimento científico; à não padronização do método científico; à ética científica; à relação Ciência-Tecnologia-Sociedade. Em virtude das peculiaridades que cercaram essas idéias e porque, provavelmente, refletiam aproximadamente a concepção de Ciência de nossa comunidade na época, além de certamente haverem repercutido em outras atividades de que participei durante a FASE, vale a pena conhecê-las em detalhes (ver Anexo O).

O teor conjunto das referidas idéias, a despeito do caráter impreciso ou ambíguo de algumas delas, constituem forte testemunho de ruptura com uma visão ingênua e assistemática da Ciência e de suas relações com a Sociedade, herdada de uma cultura positivista descuidada mas insidiosa. Após sermos submetidos durante anos, como alunos, a um processo alienante e mitificador da Ciência e, no período inicial da profissionalização, a uma nova e disfarçada forma de endeusamento da mesma, através do convívio íntimo com a 1ª geração dos projetos norte-americanos, vivemos pela primeira vez uma efetiva oportunidade de tomada de distância e reflexão acerca da questão. É importante assinalar que, concomitante a essa experiência, o posicionamento teórico do E.S.C.P. sobre o assunto começou a chamar mais minha atenção, à proporção em que começávamos também a atividade de tradução e adaptação do seu Guia do Professor, onde o mesmo aparecia explicitado. Mas como essa *nova* concepção, essa espécie de salto qualitativo teórico sobre a natureza e objetivos da Ciência, repercutiu no meu trabalho durante o transcorrer da FASE 4?

Primeiramente, já no próprio *Ciência Integrada*, algumas coisas não funcionaram coerentemente. Mesmo no Capítulo 1, incumbido de revelar explicitamente a Ciência, resistiram ranços antigos, tais como a ênfase na experimentação e uma certa rigidez e imagem de infalibilidade do método científico. A própria relação Ciência e Sociedade somente ganha seus contornos políticos, morais e éticos no final do capítulo, quando através de uma simulação os cientistas descobridores de uma fórmula de produção de chuvas artificiais são levados a discutir suas implicações sócio-econômico-ambientais. Outros aspectos preservam a ambigüidade ou imprecisão já detectadas na explicitação teórica, como, por exemplo, a real natureza da relação entre o conhecimento científico e as demais formas, genericamente denominadas de conhecimento ordinário. Além disso, nos demais capítulos, a maioria das diretrizes em questão se perdem, curiosamente como se, cessada sua apresentação formal no Capítulo 1, o arcabouço didático não tivesse qualquer compromisso com o assunto. O tratamento dos temas é caoticamente irregular, ora teórico-expositivo, às vezes adotando o esquema da redescoberta, outras utilizando experimentos demonstrativos. Não há preocupação em transmitir uma imagem fiel da Ciência, a não ser no que se refere à sua importância na explicação rigorosa do mundo e sua repercussão em nossa vida cotidiana. Neste último aspecto, o derradeiro Capítulo do texto vai além ao discutir o futuro do Homem, incluindo os danos ambientais que ameaçavam a vida na Terra e os dilemas advindos do fato de que *as aplicações tecnológicas dos conhecimentos científicos sempre trouxeram vantagens e desvantagens.* (244)

Portanto, no *Ciência Integrada*, tomada a obra em conjunto: *A Ciência é a mediadora da relação entre o homem e a natureza, procurando instrumentaliza-lo para que resolva seus problemas. O conhecimento científico emerge do seio do conhecimento comum e se eleva como algo acima dos homens; mesmo que explicitamente tente valorizar igualmente a ambos, a estrutura do desenvolvimento do texto acaba por sobrevalorizar a Ciência. Dá a entender que o ser humano evolui exclusivamente devido ao desenvolvimento*

científico e/ou tecnológico, aparentemente autônomos. A imagem projetada é de um homem universal, cujos problemas sociais podem ser todos solucionados com conhecimentos de Física, Química, Biologia e de Geociências, especialmente se essas áreas cooperarem entre si (245).

Nesse aspecto, relativo à interdisciplinaridade, que o projeto dava indicações no próprio título de pretender tratar radicalmente, os resultados finais são sofríveis. Adota como temas unificadores a Ciência, a energia, os materiais, as populações e o Homem (este aparentemente é o tema principal), todos eles com visível potencial integrador das diferentes áreas de conhecimento envolvidas. Entretanto, os diversos capítulos seguem suas afinidades tradicionais, acentuando cada um a Física, ou a Química, ou a Biologia, ou a Geociências. Curiosamente, até esta última abdica de seu caráter historicamente interdisciplinar, sendo tratada como mais um ramo das Ciências Físicas e Naturais e contribuindo para um conjunto nitidamente multidisciplinar. Este é o avanço alcançado: diversas áreas do conhecimento, incluindo subordinadamente as Ciências Humanas e Sociais, colaboram convergente mas independentemente para revelar e equacionar a questão do Homem e de seu futuro numa civilização científico-tecnológica.

**No PEGE: Através das Geociências,
Enfatiza-se a Interdisciplinaridade
e a Supremacia do Pensamento Científico.**

No tocante ao PEGE, cujo anteprojeto foi iniciado no final da FASE 3 e concluído no início desta, com a redação da sua fundamentação teórica mais ou menos simultânea ao planejamento do Ciência Integrada, notaremos várias preocupações e posicionamentos semelhantes, embora os dados disponíveis sejam menos abundantes (246). A questão das relações entre o pensamento científico e outras formas, por exemplo, é considerada como existindo uma diferença de grau mas não de natureza entre eles; a objetividade científica é considerada prejudicada no pensamento ingênuo, em virtude de seu modo de explicação espontâneo que satisfaz uma necessidade impaciente de compreender, de maneira que o acesso ao pensamento científico ocorra, historicamente, contra o pensamento ingênuo; o conhecimento científico organiza-se em modelos e teorias que se, de um lado, devem estar de acordo com o princípio da objetividade da Ciência, de outro, refletem aspectos culturais da sociedade em que foram formulados. Apesar dessa última consideração, a preocupação com a relação Ciência e Sociedade, assemelha-se bastante ao projeto anterior, ao se manifestar através de uma visão freqüentemente universalista do homem e da questão ambiental, em que a Ciência fica razoavelmente preservada das influências e efeitos mundanos. Das sete unidades temáticas previstas, a segunda (As Explicações Para os Processos) e a última (Modelos e Teorias) destinam-se principalmente a explorar esses aspectos referentes à natureza e objetivos da Ciência.

No que se refere à interdisciplinaridade, o PEGE destaca o *aspecto cada vez mais interdisciplinar que assume a pesquisa científica em todos os domínios (247)* para, em decorrência disso, recomendar mais adiante: *Torna-se, então, evidente que, se o ensino de Ciências pretende adaptar-se às condições do progresso científico e preparar mentes inovadoras, de preferência a espíritos conformistas, haverá de ser para esse estruturalismo, cujas conquistas aumentam e se generalizam cada vez mais, que se deverá voltar com tudo o que*

isso comporta de visão interdisciplinar... (248). Finalmente acentua: *A primeira das lições a extrair das tendências interdisciplinares atuais é a necessidade de uma atenta revisão no tocante às relações futuras entre as ciências chamadas humanas e as ciências chamadas naturais...* (249)

Concretizando tais premissas na sua estrutura programática, o PEGE adota como temas unificadores os conceitos explicativos, tais como vida, movimento, força, calor, transformação, governo, produção, subordinando-os às categorias de tempo, espaço e causalidade. O enfoque das Geociências é explicitamente assumido em substituição ao tratamento isolado dos conhecimentos físicos, químicos e geológicos. Aparentemente existe no PEGE uma organicidade muito maior que no *Ciência Integrada*, tanto no que se refere às diretrizes teóricas e elementos unificadores do conteúdo, quanto no que diz respeito a seus desdobramentos nas unidades temáticas. Porém, permanece como incógnita o que de fato ocorreria quando o anteprojeto se materializasse em texto e outros recursos didáticos. A única, mas confiável, salvaguarda é a estratégia metodológica escolhida (o estudo do meio), que não só espelha coerentemente o quadro teórico assumido, como parece conter características satisfatórias para garanti-lo na prática.

Uma iniciativa intimamente articulada ao PEGE, na época, são os dois artigos que publicámos em parceria e num mesmo número da revista Escola. Os próprios títulos já davam indicação dessa filiação: *Geociências e Conceito de Transformação*. No que se refere ao significado de Geociências, todas as indicações explícitas ou implícitas, conforme já vimos, referiam-se apenas a enfoque curricular, não estabelecendo qualquer correlação com campos do conhecimento científico.

No tocante à questão da Ciência, os dois artigos nada explicitavam. Entretanto, em virtude do tipo de metodologia de ensino escolhida e das características das atividades propostas, passavam implicitamente a mensagem de que Ciência era essencialmente investigação, dentro de certos padrões de conduta intelectual e desvinculada de senso comum. Quanto às relações entre Ciência e Sociedade, absolutamente nada é possível extrair de ambos os trabalhos, a não ser, do plano implícito, a clássica interpretação de que a Ciência pertence a um universo à parte da sociedade e do processo histórico. Assim, na medida em que esses dois textos representavam uma tentativa livre de disseminação das idéias do PEGE, temos aí mais uma evidência das dificuldades de se passar da teoria à prática educacional.

<p>Planetização e Geociências: Uma Nova Maneira Científica de Ver a Terra Integrada.</p>

No trabalho *A Tecnologia Educacional e o Ensino de Geociências*, por nós apresentado na 2ª CONTECE, são discriminadas seis características do pensamento de alguém planetizado, sendo que as duas últimas se referem explicitamente à questão Ciência (250). Uma análise de ambas nos permite depreender o seguinte a respeito da planetização:

-o produto da Ciência só ganha sentido significativo em sua perspectiva processual, configurada pelo método científico assentado no postulado da objetividade;

-ela implica numa visão crítica dos conhecimentos científicos, entendida como a consciência de que os mesmos representam modelos descritivos ou explicativos da realidade, são transitórios e perfazem um conjunto coerente internamente.

Podemos, pois, considerar que o pensamento científico é o motor que permite alcançar a planetização. E o conhecimento científico configura-se como objetivo, neutro, distante de outras formas de conhecimento, mais uma vez dissociado da Sociedade e seu processo histórico, a despeito de a almejada *consciência do planeta* contemplar tanto as dimensões física e biológica como a social. Portanto, a imagem de Ciência que daí emerge parece indicar algo fechado em si próprio, que evolui a partir de contradições que se estabelecem em seu próprio interior, obedecendo a regras específicas incólumes a influências externas.

Considerado sob outro prisma, o processo de planetização estaria curricularmente vinculado à Geografia Física e às Ciências Físicas e Naturais. Mas como ambas, por diversas razões, não realizavam tal tarefa educacional, propunha-se que a missão fosse transferida para as Geociências, entendida como um programa de estudo sistemático do meio ambiente, em suas diversas escalas espaço-temporais, mas estruturado pedagogicamente segundo gradações lógicas e progressivas em relação aos graus de abstração exigidos para a compreensão da realidade. Assim, as Geociências são apresentadas como abrangendo a Física, a Química e a Biologia, assim como as chamadas Ciências da Terra, organizadas num enfoque nitidamente interdisciplinar. Mais uma vez não são discutidas as semelhanças e diferenças com a Geologia, embora a planetização seja considerada, no mesmo texto, como uma condição indispensável ao deslocamento intelectual ágil no espaço e no tempo, atributo este apresentado como indispensável aos estudos especializados e superiores em Geologia e ciências afins.

É importante acentuar novamente que a concepção de Geociências recebera na época uma valiosa contribuição epistemológica de um artigo publicado, já mencionado, por um dos componentes históricos de nosso Grupo, Paulo E. Avanzo, cujo título já era por si só revelador *Geociências - Uma Nova Maneira de Ver a Terra*. Esta nova maneira de visualizar nosso planeta redundava num modelo científico do mesmo, o que, para o autor, significava algo inteligível, atualizado e construído em estreita correspondência com os fatos do mundo real, por intermédio da experimentação. Neste sentido, fazia restrições à chamada Ciência Integrada, por considerar uma proposta desse tipo centralizada na Ciência, nos conhecimentos teóricos e não nos fenômenos terrestres. Também considerava inaceitável, como forma de integração, a clássica Ciências Físicas e Naturais, por traduzir-se numa somatória de Física, Química, Biologia e Geologia. Para captar a natureza terrestre tal como se apresenta, a partir dos seus fenômenos reais e interações, a única perspectiva adequada era as Geociências. Em linhas gerais, tratava-se de uma visão coerente com a adotada nos trabalhos analisados anteriormente, mas melhor equacionada e fundamentada, deixando entrever o que diferenciaria as Geociências, da Geologia e das Ciências Físicas e Naturais.

**A Questão da Ciência:
Um Tema Secundário
Na Preparação Docente.**

Os Cursos de Treinamento de Professores de Geociências de 1º e 2º Graus, dos quais ainda participei bem no início do período, já haviam passado a incorporar secundariamente a preocupação com a questão do significado do conhecimento científico, discutindo explicitamente a importância dos modelos na Ciência, as diferenças entre observação e interpretação e quais seriam as características de uma atividade científica. As Geociências também constituíram objeto de análise, porém, menos enquanto significado epistemológico, muito mais enquanto opção curricular para o 1º ou 2º Grau.

O CECOR representou um desafio em novos moldes no trabalho de atualização docente, seja pelo seu caráter de atuação à distância, seja por abranger professores das Séries iniciais do 1º Grau. Nele, um aspecto que chama a atenção é que, embora seja destinado ao professor, não discute com este o teor da Ciência, nem mesmo na 1ª aula cujo tema é: *Por que ensinar Ciências?* Neste tópico, a matéria Ciências é situada como agente de formação do espírito crítico do aluno, assim operacionalizado:

- analisar um problema de vários ângulos possíveis antes de lhe propor soluções;
- distinguir fatos de suposições;
- propor experiências que indiquem as hipóteses mais prováveis;
- saber analisar os fatos de que dispõe;
- saber abandonar suas convicções que não forem comprovadas pelos novos fatos.

Para viabilizar essa perspectiva, escolheu como uma das estratégias metodológicas básicas o ensino experimental. A ele atribui a propriedade de *desenvolver no aluno a capacidade de resolver problemas e pensar criticamente*. Sem discutir as questões da padronização e seqüenciação, apresenta como passos do processo experimental: problematização, seleção de dados, formulação de hipóteses, delineamento de experimentos, análise de dados experimentais e conclusões a partir desses dados. Em termos de ensino, o processo correspondente sugerido é o da redescoberta, a ser realizado em laboratório ou em salas de aula adaptadas.

Pelo exposto, fica evidente que a noção de espírito crítico aqui adotada era bastante similar à visão crítica do conhecimento científico formulada no âmbito da idéia de planetização. E, outra vez, os elementos políticos, sociais e culturais da questão não eram incluídos ou, pelo menos, não ficavam visíveis, assim como ocorrera no PEGE.

A referida dicotomia de tratamento da questão da Ciência, no que concerne a professores e alunos, estende-se ao nosso Projeto de Audio-Visuais que em todo o seu arrazoado preliminar e, também no Guia do Professor não inclui qualquer menção sobre o assunto, nem mesmo acerca do seu papel educacional. Porém a estrutura clássica do raciocínio científico, consagrada didaticamente na estratégia da redescoberta, esteve presente no desenvolvimento do conteúdo nas diversas estratégias metodológicas associadas à seqüência audio-visual piloto, inclusive na aula expositiva, onde se seguia rigorosamente os passos padronizados do procedimento científico. Além disso, a idéia de conhecimento científico como algo aberto em permanente mudança, era garantida pelo confronto de teorias em competição e do questionamento das mesmas através de fatos por elas não explicados.

As interpretações alternativas que se pode fazer das situações descritas é que se admitia que o professor dominava previamente o assunto sobre a natureza da Ciência ou, provavelmente, aprenderia

junto com o aluno à medida em que aplicasse o projeto ou, mais provavelmente, tratava-se de uma figura neutra cujos conhecimentos e convicções pouca influência teriam no resultado almejado.

**Que Ciência é Esta,
Onde Estudos do Meio, de Laboratório e Teoria
Não se Articulam Processualmente?**

Ainda no CECOR, outra característica a destacar, indiretamente relacionada à concepção de Ciência, foi a adoção da estratégia metodológica do estudo do meio, incluída no projeto em pé de igualdade com o ensino experimental e com a estratégia dos recursos didáticos indiretos (audio-visuais, jogos, simulações). Mas, apesar de, na seqüência das unidades temáticas, a exploração do meio surgir antes que o ensino experimental, as duas não são articuladas entre si, a não ser por uma vaga menção de que nos estudos do meio os dados coletados podem ser submetidos a experimentos. Aparentemente, elas são apresentadas mais como alternativas ou como somatória de possibilidades e menos como efetiva integração metodológica. A estratégia metodológica da redescoberta, com sua estrutura rígida e diretiva, que ia dos experimentos aos conceitos, havia resolvido de forma satisfatória, pelo menos aparentemente, a relação teoria-prática no ensino de Ciências, subentendendo idêntico encaminhamento no nível do processo científico real. Entretanto, o estudo do meio complicou esse equacionamento, expondo indiretamente a fragilidade do outro modelo.

Essa separação entre estudo do meio e ensino experimental não assimila a já referida concepção de Geociências proposta por AVANZO, onde a integração é feita em torno dos fenômenos terrestres reais que, por sua vez, devem ser submetidos a estudos experimentais. Assim, no CECOR, as Geociências ficam subentendidas no estudo do meio, onde o conteúdo apresenta-se naturalmente integrado, e ambigüamente explicitadas em quase todos os tópicos, em que o conteúdo utilizado de forma recorrente era o solo e suas transformações, com teor nitidamente geológico.

Na seqüência-piloto do Projeto de Audio-Visuais se repetiam as duas características anteriores: o tema-suporte tinha caráter geológico (Regiões Ativas da Crosta) e a exploração sugerida não o expandia para as Geociências, assim como as estratégias metodológicas de campo não estabeleciam uma nova e satisfatória conexão com o desenvolvimento teórico ou experimental do conteúdo. Problemas semelhantes poderiam ser identificados nos demais projetos de que participei na época. Buscava-se, com a introdução do estudo do meio, uma alternativa aos modelos tradicional e de redescoberta, mas ainda ela estava longe de ser vislumbrada com clareza.

**Ciência: Um Poderoso Lenitivo
Para os Problemas Práticos do Cotidiano.**

No Projeto MOBREAL o novo desafio era de outra ordem: ensinar Ciências ao adulto recém-alfabetizado. Na sua estrutura original, já era possível notar o *retrocesso* com a subdivisão em módulos independentes de Física, Química, Biologia e Geociências. Na versão preliminar, da qual participei, depois significativamente modificada em sua estrutura, foram elaborados os módulos de

Biologia e Química, cujos rascunhos ainda disponíveis permitem um exame de suas características. Um objetivo geral expresso no Anteprojeto consistia em *substituir o conhecimento ingênuo pelo conhecimento científico*. Essa determinação foi rigorosamente assimilada na estrutura das unidades-aula, através do uso sistemático dos experimentos e da linha clássica do raciocínio científico. Em termos práticos, o conhecimento científico era veiculado para explicar e melhorar o cotidiano do aluno adulto. A questão explícita da Ciência e das suas relações com a Sociedade mais uma vez passava ignorada, a não ser pela aplicação do conhecimento científico no equacionamento de problemas do dia-a-dia das pessoas. Do espírito original das Geociências, permanecia apenas a exploração explícita da noção básica de transformação e a inclusão de alguns tópicos diversificados da suposta realidade do aluno, a serem explorados pela ótica da Química e da Biologia.

O CESM, por sua vez, começa propondo ousadamente uma integração entre Ciências, Estudos Sociais e Matemática no ensino de 1º Grau, mas que, na prática, talvez pressionado pela realidade escolar, reduziu-se a algumas metas educacionais comuns e aos fundamentos psico-pedagógicos de cunho piagetiano.

Ao incluir entre os objetivos gerais específicos da área de Ciências o aspecto da intervenção humana nos processos naturais e a necessidade da interferência racional, sem discutir outros aspectos da relação Ciência-Sociedade, subentende que a Ciência é o instrumento único dessa conquista da natureza e dessa racionalidade.

Os diferentes tópicos de conteúdo incluídos no Anteprojeto mostram uma razoável similaridade com algumas unidades temáticas do E.S.C.P., tendo como principal diferença de uma ênfase bem maior no conteúdo biológico, mas dando destaque à questão das transformações da matéria e energia e respectivas interações, configurando, assim, um modelo aproximadamente interdisciplinar e de caráter semelhante às Geociências.

<p>GGG-121: Novos Significados no Dilema Geologia x Geociências.</p>

As atividades em torno da disciplina Geologia Geral (GGG-121) e, posteriormente na Introdução as Geociências (GGG-101), ambas do ciclo básico do IG/USP, pela amplitude da experiência, pela sua duração em todos os cinco anos abrangidos pela FASE 4 e pela fartura de documentação disponível, constituem um excelente indicador das concepções de Ciência e de suas relações com a Sociedade então praticadas, inclusive de eventuais modificações ocorridas no período. (251)

De imediato, é importante relembrar que o Curso, com seus pressupostos e diretrizes, visava em última instância, uma espécie de planetização compensatória. Esta perspectiva traduzia-se no Plano de Curso através da meta **consciência do planeta** que, por sua vez, desdobrava-se nas três outras metas educacionais visadas: **pensamento geológico, dinâmica terrestre e interação ser vivo-ambiente**.

O pensamento geológico era a meta mais ligada à questão da Ciência propriamente dita. Traduzia-se, na prática, em quatro objetivos gerais do curso, a saber: **ciência como pesquisa,**

previsão, desenvolvimento histórico das Geociências e uniformidade dos processos: uma chave para interpretar o passado. (252).

Os três primeiros foram significativamente contemplados no desenvolvimento dos diferentes temas. A idéia de ciência como pesquisa manifestava-se tanto nas atividades experimentais sistematicamente realizadas durante o curso, quanto na própria forma como as teorias eram trabalhadas no desenvolvimento do conteúdo, mostradas sempre como modelos provisórios, comprometidos com a explicação dos fatos concernentes e com a previsão dos fenômenos correspondentes; além disso em alguns casos, era realçado o caráter competitivo de algumas teorias, dando explicações diferentes para os mesmos fatos. Esse último aspecto contribuía para o desenvolvimento do ângulo histórico do conhecimento, contrabalançando o enfoque do E.S.C.P. centrado principalmente nos personagens chaves do desenvolvimento das Geociências. No decorrer dos semestres letivos, essa parte explicitamente histórica foi ganhando realce aliada a uma certa dimensão social, ao se discutir as influências culturais e o impacto de certas teorias na sociedade. No tocante à GGG-101, foi incluído um tema denominado *Pensamento Geológico*, que passou a discutir explicitamente todas as questões relativas, exploradas no desenvolvimento do curso.

O quarto objetivo mencionado conferia, na escala geral da estrutura programática do curso, assim como na sua ênfase explícita nos temas finais, uma dimensão científica à Ciência Geológica, na medida em que revelava as especificidades de sua metodologia e de seu objeto de investigação.

A configuração metodológica adotada, por sua vez, revela, ainda, as características usuais fundamentais na época, tais como o *emprego do método científico como forma básica de raciocínio*, sem que se procedesse a uma apreciação crítica da mesma. Apesar disso, ao explorar as especificidades da Geologia, abre caminho nesse sentido crítico, especialmente pelo caráter da metodologia de investigação empregada, bastante diferenciada dos procedimentos típicos das Ciências Físicas. Também, ao focar a historicidade do conhecimento não centrada em personagens, mas em idéias, em circunstâncias históricas e em elementos da própria lógica científica, torna possível entrever-se um pouco mais da Ciência e de suas características metodológicas.

As relações com a Sociedade, por sua vez, emergem não só de aspectos dessa historicidade, mas principalmente com a preocupação explícita de compreender esse ambiente natural humanizado com o auxílio decisivo da Ciência e Tecnologia, consubstanciada na idéia de **homem como agente geológico**, inserida na meta **interação ser vivo-ambiente**. Porém, mais uma vez, apesar do avanço, novos limites se manifestam reproduzindo em parte os anteriores: a Ciência permanece razoavelmente incólume no processo de degradação ambiental, inclusive indicada como reserva cognitiva e estratégica para enfrentar a crise vislumbrada. Isso ocorreu porque não se provocava reflexões acerca do grau de inserção da atividade científica no contexto social (relações com outras formas de conhecimento; influências externas que determinam seus rumos; caracterização de sua efetiva responsabilidade ética e social). Resiste, portanto, a velha imagem de autonomia e superioridade científicas que, condescendentemente, em situações extremas, aceita assumir certo grau de falibilidade e a possibilidade de submeter-se a injunções do mundo *ordinário*.

Entretanto, comparando-se esta experiência com as demais da FASE, é visível quanto a questão em foco ficou melhor equacionada, evoluindo no decorrer dos anos, aproveitando-se das condições

especiais de trabalho em equipe, que propiciaram continuidade e relação permanente entre teoria e prática pedagógicas.

Por sua vez, o enfoque interdisciplinar também é evidente no Curso, a despeito de mergulhado na polêmica Geologia versus Geociências, que, na prática acabou provocando um certo deslocamento programático no sentido do conteúdo geológico clássico. Portanto, cabe indagar se as Geociências conseguiram sobreviver à polêmica e como se delineou seu confronto com a visão geológica.

A primeira consideração relevante a respeito é que a disciplina GGG-121, ministrada a estudantes procedentes das diferentes graduações relacionadas às Ciências Físicas e Naturais, ostentava a denominação de Geologia Geral; enquanto isso, a disciplina equivalente GGG-101, criada na segunda etapa da experiência para ser ministrada exclusivamente aos futuros geólogos, assumia o título de Introdução às Geociências. Entretanto uma análise da origem dessas designações e dos respectivos programas não fornece elementos satisfatórios para a elucidação da questão. (253)

Neste ponto, é fundamental lembrar que as Geociências em sua acepção de origem, apesar da ênfase maior nos fenômenos terrestres da Litosfera, Hidrosfera e Atmosfera, transcendia as chamadas Ciências da Terra e abrigava com naturalidade os fenômenos biológicos e as noções básicas de Física e Química, além, evidentemente, dos fenômenos astronômicos. Tal perspectiva era confirmada no impresso introdutório de ambas as disciplinas mencionadas, onde as Geociências eram configuradas como: *estudo da Terra, seus materiais, seus processos, sua história e ambiente no espaço, permitindo uma visão ampla e integrada dos fenômenos da natureza*. Em outro ponto, mais adiante, era acentuado que considerações de diversas ordens nos haviam levado a optar por *noções de Geologia que não se limitassem ao caráter puramente geológico dos fenômenos*. Em outras palavras, pretendíamos ultrapassar as fronteiras das esferas materiais terrestres sólidas e inanimadas invadindo o campo das Geociências e inserindo temas estranhos ao domínio tradicional da Geologia, tais como características e dinâmica da Hidrosfera, da Atmosfera e do Planeta Terra em seu ambiente no espaço. Por outro lado, o enfoque interdisciplinar, assentado nos mencionados temas unificadores do E.S.C.P., substituía o tratamento multidisciplinar típico das Ciências da Terra. Então, por que considerávamos que o nosso curso desenvolvia tão somente uma Geologia ampliada? Representaria uma simples conveniência estratégica, já que o papel curricular da disciplina previa noções de Geologia? Além disso, as relações mantidas entre os conhecimentos de caráter geológico e não geológico, eram de equivalência, complementaridade ou subordinação?

Esta última possibilidade (relação de subordinação) foi a que reuniu evidências mais fortes, embora se nos perguntassem a respeito na época provavelmente teríamos admitido a equivalência. A seqüência programática do Curso apresentava um desenvolvimento visível: tratava inicialmente da Terra como planeta e de seus grandes ciclos de transformação, seguindo-se, de forma explicitamente articulada, o estudo do passado da Terra, a configuração do ambiente sob o ponto de vista geológico e a caracterização do pensamento geológico. A primeira parte do curso assumia as Ciências da Terra de forma interdisciplinar (Geociências) e a segunda parte apresentava um teor exclusivamente geológico. Como estavam explicitamente interligadas pelo método atualista de reconstituição histórica, tudo funcionava como se as Geociências se subordinassem à Geologia na estrutura programático-metodológica do Curso, embora considerássemos que o conhecimento geológico também participava da primeira parte da programação e o enfoque por nós adotado fosse as Geociências.

Todas essas conjecturas acerca das contradições, ambigüidades e indefinições acerca do real alinhamento programático do nosso Curso, tinham conotações epistemológicas. As soluções adotadas na experiência da GGG-121, mais do que uma acomodação às circunstâncias concretas que cercavam o Curso, representaram uma espécie de intuição antecipatória da concepção de Geologia a que iríamos nos filiar nos anos subseqüentes e representaram a matriz das reflexões sistemáticas sobre a natureza do conhecimento geológico desencadeada no final desta FASE e que alcançaram seu auge na seguinte.

Um dos fios condutores dessas reflexões, que então se iniciavam, expressou-se no título daquela que passou a ser a última Unidade Temática do Curso: *O Ambiente Geológico*. Esta noção, que foi associada, quase que como decorrência, à noção de pensamento geológico, acabou por se constituir no núcleo das principais diferenças em relação ao modelo do E.S.C.P.. E curiosamente, já prenunciando os rumos filosóficos dos tempos subseqüentes, essas mudanças enviezavam no sentido do conhecimento geológico. Mas, na ocasião, em artigos, palestras e comunicações, não fazíamos restrições ao E.S.C.P. por suas eventuais limitações ou equívocos no enfoque programático ou no tratamento das questões da Ciência e das suas relações com a Sociedade. As razões por nós alegadas no tocante às mudanças realizadas eram sempre de ordem funcional: estávamos simplesmente adaptando o E.S.C.P. à nossa realidade. (254)

Finalmente, ao final da FASE, em extensão aos trabalhos da GGG-121 e da GGG-101, elaboramos o Anteprojeto do PEGI, onde a primeira novidade foi a adoção da terminologia *Geologia Introdutória*, descartando-se as duas anteriormente utilizadas (*Geologia Geral* e *Geociências*) e consagrando algo mais do que uma simples inovação curricular, mas uma espécie de ruptura epistemológica. Por outro lado, confirmando algumas tendências do ensino que vínhamos praticando, nota-se no Anteprojeto a ausência de uma preocupação explícita com a questão da Ciência (255) e uma certa *geologização* da temática. (256)

**Concepção de Ciência:
Num Cenário de Avanços e Alguns Recuos
Insinua-se uma Nova Visão da Geologia.**

Em termos de **concepção de Ciência** e tomando como referência seus dilemas subjacentes, a FASE se caracterizou por diversos avanços e alguns recuos. Entre os avanços, há os que podem ser considerados como saltos qualitativos, mas nenhum marco teórico. Mas um fato categórico é a explicitação da importância da questão da Ciência nos círculos que freqüentávamos.

Acentua-se a importância do processo da Ciência, incluindo-se ângulos históricos e novas características de seu procedimento metodológico. A teoria científica é geralmente apresentada como fruto de uma prática típica e padronizada. A grande exceção que se insinua é o método histórico da Geologia, embora sem se tomar consciência dessa contradição.

Ensaia-se os primeiros sinais da Ciência como atividade humana, mas ainda acaba prevalecendo sua imagem de atividade especial. Neste contexto, uma das principais evidências é a explicitação pela primeira vez dos antagonismos entre o método científico e o senso comum, expresso tanto pelo realce da superioridade do primeiro, assim como a ênfase na relação unidirecional da

Ciência para com a Sociedade. Como decorrência, o conhecimento científico é cotejado com outras formas de conhecimento, não para valorização destes últimos, mas para demonstrar a grande desvantagem relativa dos mesmos, seja na explicação teórica da realidade, seja na resolução de problemas práticos.

No plano das relações entre os campos do conhecimento científico manifestam-se os principais contrastes no desenvolvimento da trajetória. A interdisciplinaridade continua sendo preconizada, mas em quase todas as iniciativas pode-se observar recaídas parciais ou totais em prol da multidisciplinaridade e, até mesmo, da especialidade. Contraditoriamente, preconiza-se a colaboração entre as Ciências Humanas e Sociais e as Ciências Físicas e Naturais no processo de formação da consciência total do planeta.

No plano mais específico das Ciências da Terra, ocorrem as maiores rupturas. Entre os desdobramentos da cada vez mais evidente polêmica Geociências x Geologia, assiste-se o absoluto refluxo da Geografia Física e a recuperação de prestígio da Geologia, em detrimento da perspectiva das Geociências. Mas essa troca é feita a partir do início da contestação da clássica subdivisão entre Geologia Física e Geologia Histórica e da emergência de uma nova concepção de Geologia enquanto Ciência, que não chega a ser consumada.

<p>PEGE e Planetização: Profundos Progressos na Noção de Ambiente.</p>

Considerando-se a influência do modelo E.S.C.P. nas nossas atividades da época e o fato do projeto ter sido um dos pioneiros entre os materiais curriculares a incorporar significativamente a questão ambiental, convém levar em conta sua concepção a respeito (257). O mesmo pode ser dito do E.S., que, apesar de ser uma influência mais recente e bem menos conhecida, avançou ainda mais em termos de absorção do ambiente no processo educacional (Ver Anexo P). A começar pelo PEGE que, ao ser concebido, carregava nossa íntima expectativa de superar as limitações do E.S.C.P. e as deficiências do nosso projeto *Geografia Física*, que fôra nossa primeira tentativa nele espelhada. O E.S. surge no processo como modelo concreto para algumas diretrizes já definidas e como fonte de inspiração para outras ainda em fase de amadurecimento. Por isso podemos admitir que a concepção ambiental do PEGE veio a se constituir numa espécie de descendente híbrido do E.S.C.P. e do E.S..

O E.S.C.P. não se preocupava com o estudo sistemático do ambiente imediato do estudante enquanto o E.S. enfatizava exatamente este aspecto. Em contraposição, o E.S. não se propunha a construir a imagem completa do planeta, levada a efeito pelo E.S.C.P.. O PEGE, apesar de destinado a um nível de escolaridade mais ou menos intermediário entre ambos, almejava uma composição entre os dois enfoques.

Ao definir o meio-ambiente como o *complexo envolvimento tecnológico e social, tanto quanto o biológico e o geográfico*, pretendia que esse meio fosse explorado pelo estudante segundo escalas progressivas, que partiriam do universo particular de cada estudante, realizando uma articulação entre os mundos subjetivo e objetivo, em busca da consciência total do planeta.

Apesar do PEGE engajar-se explicitamente no enfoque interdisciplinar, enveredando pelo estudo do ambiente real inclusive abrangendo campos externos às Ciências Físicas e Naturais, não há no anteprojeto elementos conclusivos para avaliar o quanto a abordagem prevista conseguiria ultrapassar os limites do universo físico-biológico e incorporar outras dimensões da questão ambiental, inclusive as que não fossem puramente científicas. Essa perspectiva de planetização se, de um lado, envolvia uma consciência plena do ambiente terrestre, de outro, apresentava fortes indícios de manter-se bastante atrelada ao modelo científico de raciocínio e à tradição das Ciências Físicas e Naturais. As categorias escolhidas como unificadoras do conteúdo (espaço, tempo e causalidade) apesar de abrirem as portas para uma ampla exploração das transformações e interações no ambiente terrestre, não representavam a garantia de um tratamento diversificado em termos de campos de conhecimento.

Os artigos para a Revista Escola, envolvendo ensino de 1º Grau, concretizaram alguns elementos importantes dessa concepção ambiental, mas, também, revelaram uma certa dificuldade de operacionalização, tanto em termos da interdisciplinaridade no próprio âmbito das Ciências Físicas e Naturais, quanto sua extensão para o campo das Ciências Humanas, assim como na gradação das escalas espaço-temporais.

O trabalho apresentado na 2ª CONTECE, mesmo voltado para o ensino superior, reportava-se com ênfase ao ensino de 1º e 2º Graus e às características do mesmo que teriam permitido ao estudante planetizar-se. Por isso, podemos considerá-lo como uma espécie de complementação teórica do PEGE. Insiste na interdisciplinaridade, que englobaria dimensões físicas, biológicas, geológicas e sócio-econômicas-culturais, sob as quais seriam enfocadas as transformações terrestres e respectivas interações em diferentes escalas espaço-temporais. Portanto, segundo sua proposta, curricularmente não se estabeleceriam fronteiras entre as Ciências Físicas e Naturais e as Ciências Humanas, construindo-se uma noção abrangente de ambiente, embora não ficasse esclarecido se isso ocorreria na disciplina de Ciências ou de que outra forma. A formação da consciência do planeta assim idealizada não seria teórica, nem parcial, nem fragmentada. Contudo, não havia indicações daqueles aspectos sócio-econômico-culturais que permitiriam uma consciência ambiental crítica, em termos político-ideológicos, preservando um certo tipo de parcialidade e fragmentação.

**Mas os Progressos da Noção Ambiental
Caminhavam Heterogeneamente.**

Outras atividades desse período inicial da FASE difundiam imagens menos nítidas ou completas acerca do ambiente e seu funcionamento. Os Cursos de Treinamento de Professores em Geociências prosseguiram reproduzindo de forma fragmentada ou difusa o modelo ambiental estruturado pelo E.S.C.P., com sérias lacunas nas noções relativas aos grandes ciclos de transformações terrestres e respectivas interações, ao mesmo tempo em que faziam uma insistência pontual nas idéias de transformação, escala e modelo.

O CECOR representava uma outra faceta do treinamento docente: deveria atingir professores das Séries iniciais do 1º Grau em termos de ensino de Ciências e seria um trabalho feito à distância por correspondência. Uma das razões apresentadas para ensinar Ciências era: *permite a aquisição pelas*

crianças de experiências significativas que as ajudam a compreender e se integrar no ambiente físico. Outra delas dizia: contribuir para a integração da criança no meio social, através da formação do espírito crítico. Uma das estratégias escolhidas para alcançar tais metas era a do estudo do meio, partindo do imediato para o distante. Atribuía-se ao estudo do meio os papéis de levar a criança a conhecer o ambiente físico em que vive e conhecer e analisar criticamente as relações entre meio físico e social. Propunha que, em princípio, qualquer elemento do meio poderia ser estudado, utilizando-se os múltiplos recursos das comunidades, não estabelecendo, assim, diferenças metodológicas entre a experiência direta ou indireta com os fenômenos.

O ensino experimental era a outra grande estratégia metodológica escolhida, para ser utilizada de forma relativamente autônoma e assistematicamente articulada com os estudos ambientais, o que levava a uma dissociação entre os experimentos e o mundo real, em que os fenômenos estudados numa situação não correspondiam aos fenômenos da outra. Além disso, o ensino experimental aparecia explicitamente designado para levar o aluno a aprender a *resolver problemas* e a *pensar criticamente*, induzindo à interpretação que esses atributos não dependeriam e nem se aplicariam ao conhecimento do meio físico e ao conhecimento das relações entre meio físico e social. Assim colocado, o estudo do meio se reduzia a um estratagema metodológico secundário.

Por outro lado, do ponto de vista programático, subentendia-se uma abordagem interdisciplinar, mas que ficara inadvertidamente mascarada pela recorrência do tema **solo** em todas as exemplificações metodológicas. Apesar do motivo haver sido provavelmente realçar as múltiplas possibilidades de abordagem de um determinado tema e as especificidades de cada uma delas, enfraquecia-se ainda mais a mensagem interdisciplinar já não claramente configurada e reforçava-se a imagem fragmentada do ambiente.

O Anteprojeto de Recursos Audio-Visuais Para o Ensino, por sua vez, não mencionava em toda a sua justificativa qualquer coisa que vinculasse explicitamente o audio-visual à questão ambiental, embora essa discussão fosse corriqueira em nosso grupo. Informalmente, destacávamos o papel fundamental dos audio-visuais na ampliação da exploração do ambiente, em seus aspectos espaço-temporais inacessíveis à observação direta e mesmo à experimentação. Tal potencial ficava implicitamente evidente na seqüência piloto do Anteprojeto, a partir do próprio tema tratado (regiões ativas da crosta). Nessa Seqüência, o ambiente emerge como uma decorrência natural da temática, explorada segundo o estilo E.S.C.P.: fenômenos de diferentes amplitudes espaciais e velocidades de desenvolvimento eram cotejados e articulados em suas possíveis mútuas influências. Mantendo a fidelidade ao modelo inspirador, também a relação homem-ambiente não fazia parte do desenvolvimento do conteúdo tratado.

Projetos Concretizados Revelam os Limites dos Avanços da Concepção Ambiental.

É interessante compararmos tais características com outros projetos contemporâneos dos quais participei, e que chegaram a ser executados, mas que na sua origem não traziam vínculos teóricos e compromissos práticos com o E.S.C.P.. Um deles, o Projeto MOBREAL, além disso, fugia aos padrões

convencionais de uso na escola regular, destinando-se à educação de adultos. O primeiro aspecto a chamar atenção é que a proposta programática original de proporcionar uma educação integrada, já era subvertida na instância do planejamento, desdobrando-se o conteúdo em cinco módulos cuja temática em sua grande maioria apontava para especialidades tradicionais: educação sanitária, mecânica, eletricidade, transformações químicas e geociências. Curiosamente, mesmo fugindo à sua perspectiva integradora, a força emergente das Geociências determinou sua inclusão entre os módulos originalmente previstos. Similarmente ao PEGE, apesar de se tratar de educação de adultos, previa-se no Anteprojeto o desenvolvimento dos diferentes conceitos explicativos subordinados às categorias de espaço, tempo, causalidade, tratados isoladamente no início para serem integrados ao final dos módulos. Em termos metodológicos, seriam estudados fenômenos do ambiente que afetassem a vida dos adultos envolvidos, tratando de aspectos da alimentação, higiene, doenças e questões práticas de aproveitamento de propriedades físicas e químicas em seu cotidiano.

Na versão preliminar do projeto em foco, em que foram desenvolvidos os módulos de Biologia e Química, os aspectos ambientais originalmente previstos foram submetidos a um tratamento sistematicamente experimental, que obscurecia a manifestação dos mesmos no mundo real. Além disso, apesar das atraentes possibilidades abertas pela temática e pelo tipo de público envolvidos, em que as relações entre Ambiente, Ciência e Sociedade emergiam automaticamente, não foi proposta qualquer reflexão crítica sobre as mesmas, nem mesmo as conseqüências da atuação humana na natureza.

Outro projeto totalmente independente do E.S.C.P. foi o *Ciência Integrada*. Uma de suas quatro grandes metas propunha *fazer com que os alunos analisassem a interação ser vivo-meio ambiente*. Tal meta se desdobrava em oito idéias gerais: *há interação dos seres vivos com o meio biótico e abiótico; qualquer alteração na biosfera afeta, de alguma forma todos os seus componentes; os seres vivos, incluindo o homem, resultam da evolução; o homem deve estar consciente de suas ações sobre a biosfera; modificações na biosfera são inevitáveis e afetam o homem; grande parte dos problemas atualmente enfrentados pelo homem resulta do aumento da população humana; as previsões para o futuro do homem serão feitas com base nos dados disponíveis atualmente.* (258)

As idéias enumeradas configuram uma ecologia já ampliada com a inserção do homem encarado socialmente, em termos do seu impacto sobre o ambiente terrestre. Entretanto, prevalece a ênfase no fator biológico, na medida em que a evolução cultural é exclusivamente associada às características genéticas da espécie humana e em que atribui à superpopulação a causa da crise ambiental então sendo descortinada. Tal perspectiva era coerentemente desenvolvida em seus Capítulos 4 (*O Homem*), 5 (*As populações*) e 6 (*O Futuro*).

As bases físicas do ambiente, apesar de dividirem o espaço da obra equitativamente com os aspectos biológicos, apareciam inseridas de forma subordinada no contexto temático geral e foram organizadas sob os ângulos da energia (Capítulo 2) e dos materiais (Capítulo 3). O funcionamento global e integrado do ambiente não chega a ser configurado, preferindo-se destacar as propriedades físicas e químicas e o aproveitamento da energia e matéria pelo homem. A tentativa mais acentuada de revelar essa organicidade física do ambiente, sem descuidar da presença humana, e de estabelecer uma relação entre o conceitual e o real, localiza-se no Capítulo 1, mas prejudicado a priori pelo seu objetivo central que era de revelar o significado da Ciência. Assim, limita-se a tomar como tema-

suporte a questão climática, mas sem possibilidade de estabelecer relações mais sistemáticas com os demais ciclos de transformações terrestres e nem inseri-lo na perspectiva histórico-geológica. Parte desse quadro mais amplo é esboçado nos dois capítulos subseqüentes, mas de forma fragmentária e incompleta.

Visualizada sob outro prisma, a mencionada organização temática evidencia um ambiente compartimentado, revelado sucessivamente pelas lentes de uma Geociências mutilada, de uma Física e uma Química simplificadas pela ótica utilitarista, e de uma Biologia superdimensionada dentro da obra e em termos de seu papel sócio-cultural. A Ciência **integrada** que se manifesta concretamente é quase um aglomerado multidisciplinar, acometido de um viés biologizante. Por outro lado, essa mesma Ciência é mostrada como algo que permite um conhecimento especial do mundo, que redundava, através da tecnologia, numa exploração sem limites do mesmo. Além disso, apesar de ter sua reputação ligeiramente manchada, pela revelação de alguns de seus desdobramentos negativos e de suas implicações morais e éticas nem sempre respeitadas, a Ciência é apresentada como o grande caminho da preservação racional do ambiente. Apesar da menção dos valores humanos como fator importante nos rumos futuros da humanidade e de suas relações com o ambiente, a influência dos elementos sócio-econômicos e político-ideológicos é bastante subestimada, devorada pela idéia de que o cultural é um mero fruto do patrimônio genético.

O CESP também se enquadra entre os projetos não vinculados ao E.S.CP.. Considerando-se o nível de escolaridade a que se destinava e seus vínculos com a teoria piagetiana, poderia ser considerado uma espécie de *sucessor* do PEGE levado a bom termo, embora as respectivas equipes fossem completamente diferentes (com exceção de minha breve participação nos estudos iniciais). Os propósitos interdisciplinares e a centralização no estudo do meio (os livros correspondentes a Ciências foram inclusive denominados de *Este Mundo é o Seu* eram outros pontos de afinidade.

Apesar da justificativa não incluir nada a respeito dos rumos ambientalistas do projeto, ocorrendo o mesmo com suas pesquisas diagnósticas da clientela potencial, baseada na teoria psicogenética de Piaget, as metas gerais já davam nítidos sinais dessa opção. Propunham-se a realçar: as diferenças entre os meios natural e artificial; a idéia de que as transformações nos mundos natural e cultural são conseqüências de seus componentes; a existência da interação do Homem com os meios natural e cultural; a necessidade de estabelecimento de critérios para o Homem, ao intervir no ambiente, preservar o equilíbrio ecológico; a influência de valores individuais e sociais no estabelecimento desses critérios.

Porém, muitas dessas intenções foram filtradas quando do estabelecimento dos objetivos gerais de Ciências, assim se configurando: *os componentes da natureza estão em constante transformação; as transformações são conseqüências de interações entre os componentes da natureza; o Homem interfere nas interações entre os componentes da natureza; o futuro do Homem dependerá do tipo de interferência exercido sobre a natureza* (259). Seguindo a velha tradição positivista, ficavam excluídos quaisquer traços de subjetividade no que concerne às Ciências Físicas e Naturais. Os elementos sociais e culturais da questão foram confinados nos Estudos Sociais, de onde supostamente nunca deveriam ter saído. Fulminava-se assim, qualquer possibilidade de plena integração do conhecimento tendo o ambiente como tema unificador, apesar das singulares oportunidades abertas pela estrutura original do Projeto.

Em termos mais operacionais, pode-se notar que a noção de ambiente trabalhada abrangia tanto as dimensões físicas quanto as biológicas, sem barreiras visíveis interpostas. Procurava partir dos elementos mais imediatos do mundo do estudante, mas freqüentemente perdia o controle adequado da progressão das escalas espaço-temporais, trazendo para o plano conceitual prematuramente idéias muito abstratas (260). A perplexidade diante de tal inversão aumenta quando recordamos quais eram as bases psicológicas e epistemológicas que sustentavam a proposta metodológica de ensino do Projeto, denunciando mais uma vez a extrema dificuldade de se passar da teoria à prática.

Finalmente, cabe destacar como a figura da Ciência é inserida no contexto da questão ambiental. Um dos objetivos gerais da parte de Ciências explicita de forma inequívoca a concepção a ser difundida a respeito: *através da investigação científica, o Homem é capaz de compreender e explicar os fenômenos naturais*. Com isso, parece invalidar qualquer outra forma de conhecimento do ambiente. Além disso, parece situar a Ciência apenas dentro dos limites do conhecimento sobre o funcionamento da natureza, excluindo-a dos conhecimentos relativos à produção e relações humanas e eximindo-a de qualquer responsabilidade acerca de seu uso. Reforça a imagem de que ela se restringe a oferecer as condições para que o Homem exerça seu domínio sobre o ambiente terrestre, manipulando ilimitadamente os diferentes materiais vivos e não vivos (tema central da 3ª Série) e as diversas formas de energia (tema central da 4ª Série).

A metodologia de ensino privilegiada consagra a perspectiva acima através do exercício freqüente de experimentos, em detrimento da atuação direta da criança junto aos fenômenos em seu desenvolvimento natural no ambiente e em prejuízo de reflexões de qualquer tipo acerca da relação homem-ciência-ambiente. Os distúrbios ambientais causados pela ação humana aparecem como resultado exclusivo da irresponsabilidade individual de seus autores; são vagamente relacionados ao desenvolvimento tecnológico e, aparentemente, podem ser solucionados através de mudanças de hábitos individuais.

**No Ensino de Geologia Introdutória,
Emergem Novas Noções
de Equilíbrio e Ruptura no Ambiente.**

A concepção ambiental incorporada a GGG-121, em todo o desenvolvimento da FASE em foco, é um dos indicadores mais importantes e completos do estágio que a questão alcançava na época em nossas práticas educacionais e reflexões teóricas, ressalvado o fato da experiência abranger apenas o ensino superior. (261)

As características fundamentais do Curso, apresentadas na introdução do mesmo, já se posicionavam com muita clareza a respeito: *Numa época em que o desequilíbrio ecológico torna-se um problema tão angustiante quanto os sócio-econômicos, em que a poluição do ar, da água e da Terra ameaça a própria natureza viva, é necessário que cada futuro pesquisador ou professor tenha conhecimentos suficientes a respeito dos mecanismos atuantes no mundo físico e as condições determinantes de seu equilíbrio, para que possa exercer um papel consciente em sua vida profissional.*

Tal declaração representava um reconhecimento explícito da relação entre a Ciência e a crise ambiental, estabelecendo a responsabilidade social do cientista e do educador em Ciências, embora sem revelar o teor desses vínculos. Também deixava obscura a relação entre as questões ambientais e as sócio-econômicas.

Mais adiante, o mesmo texto passava da declaração de intenção à proposta de operacionalização, ao enunciar: *Para tanto, selecionou-se um conjunto de temas e uma abordagem que se acredita possam facilitar a compreensão da natureza como um todo integrado e dinâmico.*

Os referidos temas haviam sido, na sua quase totalidade, extraídos da proposta do E.S.C.P., embora revestidos de alguns novos contornos. O desenvolvimento articulado dos mesmos permitia contruir uma idéia de ambiente terrestre em que, o mesmo, submetido a fontes energéticas externas e internas ao planeta, torna-se palco generalizado de fluxos de energia de diversas ordens que colocam todos os materiais terrestres em permanente estado de instabilidade e conseqüente necessidade de adaptação às próprias mudanças do meio, determinando um quadro de transformações em diversas escalas de tempo e espaço, gerando ciclos que interagem em diferentes amplitudes e velocidades. Por outro lado, também indica que os processos envolvidos nas transformações atuais são regidos por leis físicas que, pelo seu caráter intrínseco de universalidade espaço-temporal, atuaram em todo o passado da Terra e servem, assim, para explicar as transformações pretéritas evidenciadas nos registros geológicos remanescentes. Dessa forma, o ambiente terrestre atual não representa mais do que um estágio de uma imensa e permanente evolução que tenderá a prosseguir, apenas com uma grande novidade recente: a presença do homem como agente geológico. Do ponto de vista programático, tal perspectiva se viabilizava partindo-se do ciclo de transformações mais concreto para qualquer observador - o da matéria fluída; envolvendo a Atmosfera e a Hidrosfera. Prosseguia, tratando dos ciclos mais abstratos - o orogenético e o petrogenético - envolvendo a Litosfera e as porções superiores do Manto terrestre. Finalmente, sistematizava as interações entre os ciclos, no espaço e no tempo geológicos, inserindo formalmente a ação humana nesse contexto (já introduzida paralelamente a todo o desenvolvimento do Curso). Fechava-se, assim, a noção de **ambiente geológico**, que abrangia todo o quadro descrito. Esta abordagem excluía o ciclo biológico, que só era vagamente incluído no panorama da evolução geológica da vida para subsidiar as reflexões acerca da ação humana no ambiente e acerca do equilíbrio da natureza.

A referida inserção da ação humana nos processos naturais procurava realçar os benefícios e conseqüências negativas da mesma, mas sem destacar os seus fatores políticos e sócio-econômicos, nem discutir o papel da Ciência nesse contexto (262). Na verdade, o objetivo central dessa reflexão era a busca de uma nova formulação para a noção de equilíbrio e ruptura na dinâmica ambiental, aproveitando a visão terrestre globalizante trabalhada pelo curso. Não se conferia destaque à natureza como manancial de recursos naturais, inesgotáveis ou finitos, mas como algo complexo, em delicada interação, colocado sob risco, do ponto de vista biológico, em função da atuação predatória e descontrolada da espécie humana.

Evidentemente esse tratamento da questão ambiental amadureceu bastante durante os cinco anos que durou a experiência. Foi aqui descrita, principalmente, sua configuração mais recente, consagrada na versão final do curso. Vale reforçar que a meta educacional perseguida visava proporcionar a

formação da consciência do planeta, a partir do conhecimento da dinâmica terrestre e das interações ser vivo-meio ambiente, tendo como suporte o pensamento geológico. (263)

Confirmando essa tendência de incorporação da questão ambiental no ensino de Geologia Introdutória, o PEGI, já na justificativa incluída no Anteprojeto, reitera o posicionamento da GGG-121, ao afirmar que representaria uma das únicas oportunidades da clientela a ser atingida vir a compreender os mecanismos gerais da natureza e assim se tornarem profissionais melhor preparados para enfrentar a emergente problemática da nossa época, caracterizada como a necessidade de preservação do meio ambiente e uso racional dos recursos naturais. Entre seus objetivos gerais, dois eles ratificam tal posicionamento: desenvolvimento da noção de ambiente terrestre sob o ponto de vista geológico; necessidade de ajustamento do conhecimento geológico à perspectiva de preservação do meio ambiente.

Assim se pronunciando, além de confirmar o caminho implicitamente adotado pelo E.S.C.P. e explicitado e aperfeiçoado na GGG-121, o PEGI introduz duas novidades. A primeira delas está representada no seu engajamento na então recente cruzada de preservação dos recursos naturais e do ambiente em geral. A outra configurava-se numa mudança aparentemente casual da designação **ambiente geológico**, até então utilizada, para **ambiente sob o ponto de vista geológico**, cujo significado será explorado em detalhes, a seguir.

**A Produção Teórica Pessoal Sistematiza
a Singular Contribuição da Geologia
Para a Compreensão do Ambiente.**

No segundo Período da FASE 4, ao mesmo tempo em que na GGG-121 a questão ambiental começa a ganhar uma configuração mais nítida e um destaque a ponto de se constituir na síntese temática do Curso, pessoalmente vivenciei a deflagração de uma intensa produção pessoal a respeito. Meu envolvimento nessa direção ocorreu, inicialmente, como resposta à crescente inquietação a respeito que começava a disseminar-se em diferentes setores da comunidade. Idéias implícitas, ou formalizadas de maneira fragmentária ou incompleta no âmbito da GGG-121, começaram, diante dos desafios externos, a ser por mim pesquisadas na literatura pertinente, que começava a chegar em nosso País de forma abundante, articulando-se num todo cada vez mais coerente (264). Meu entusiasmo propagou-se para além das palestras proferidas, penetrando em quase todos os trabalhos por mim elaborados junto as disciplinas de caráter geológico cursadas no meu programa de pós-graduação (265).

A visualização integrada do ambiente terrestre, a partir das noções de transformação, fluxos de energia, equilíbrio dinâmico e interações entre os grandes ciclos de transformação da matéria inanimada, considerados na escala geológica de tempo e espaço, haviam nos conduzido, num estágio preliminar de compreensão, à idéia de ambiente geológico.

O avanço ocorreu à medida em que foram ficando cada vez mais claras algumas especificidades do pensamento e conhecimento geológicos, a seguir discriminadas (266):

- As transformações e interações ocorrem não só em toda parte, mas se desenvolveram ininterruptamente em todo o passado da Terra
- A história da Terra envolve um tempo imensamente longo, em que as transformações realmente significativas, que mudaram substancialmente o ambiente terrestre ou parte dele, foram em geral extremamente lentas
- As interações entre os fenômenos terrestres, observados à luz do tempo geológico, permitem descortinar que a estreita interdependência entre os grandes ciclos de transformação da matéria na natureza geram um estado de equilíbrio dinâmico
- A lentidão da maioria dos processos geológicos foi um dos fatores essenciais para o aparecimento, expansão e evolução da vida na Terra
- Há seguros indícios geológicos de que a tão temida ruptura do equilíbrio ambiental já ocorreu diversas vezes ao longo do passado da Terra, podendo, portanto, repetir-se independentemente da ação humana
- As rupturas de equilíbrio foram naturalmente compensadas e sucedidas por novos estágios ou níveis de equilíbrio dinâmico
- A continuidade de vida no planeta, evoluindo em sintonia com as mudanças ambientais, sobreviveu às rupturas de equilíbrio em virtude da lentidão com que as mesmas geralmente se instalaram, dando tempo para o acionamento dos mecanismos de seleção natural e adaptação; nas circunstâncias de eventos catastróficos de grande amplitude e, conseqüentemente, de rupturas abruptas nas condições terrestres vigentes, diversas espécies se extinguíram instantaneamente em termos geológicos
- A evolução geológica do planeta nunca se interrompeu, prossegue nos tempos atuais, representando o presente apenas um estágio dessa dinâmica sem fim pré-determinado
- A peculiaridade e o risco da ação humana na dinâmica planetária não reside na introdução de novos processos, mas na intensa aceleração dos mesmos e na interferência profunda na cadeia alimentar
- Exatamente essa aceleração artificial e generalizada dos processos quando confrontada com a lentidão característica das mudanças naturais, é que cria a iminência de uma ruptura de equilíbrio peculiar: tão rápida que não permitiria adaptação biológica dos seres vivos em geral, assim como a adaptação sócio-econômica e cultural dos seres humanos em particular
- Somente a forma geológica de pensar sobre a natureza, procurando reconstituir fatos, processos e captar tendências de desenvolvimento da história da Terra é que permitiu compreender com mais clareza o significado da crise ambiental e fundamentar cientificamente alguns aspectos essenciais dos terríveis e iminentes riscos que vinham sendo anunciados pela comunidade científica.

As idéias expostas configuraram, no seu conjunto, a singular compreensão do ambiente terrestre quando visualizado do ponto de vista geológico. A designação ambiente geológico, por sua vez, era tradicionalmente adotado para delimitar porções da crosta com determinada identidade geológica. Na GGG-121, o termo fôra por nós apropriado para intitular a última unidade temática do programa que, por sua vez, sintetizava o conjunto das interações das matérias viva e não viva, natural e artificial, na escala geológica de tempo e espaço. A nova denominação - **meio ambiente sob o ponto de vista geológico** - não era um modismo nosso, mas espelhava o expressivo salto qualitativo que nos fez compreender que a dinâmica planetária na escala geológica de espaço e tempo representava não só uma visão mais completa da natureza terrestre, mas um ponto de vista que permitia um entendimento

muito melhor das características atuais do ambiente terrestre e do real significado dos fundamentais processos de equilíbrio e ruptura ambientais.

Surpreendentemente, apesar das origens dessa nova concepção, as polêmicas relações entre Geociências e Geologia não constituíram centro de interesse de minhas reflexões naquele momento da trajetória. Estava mais interessado nos desdobramentos daquela articulação conceitual, que me levou a enveredar para as análises e conjecturas acerca do impacto humano nas diversas esferas materiais terrestres. O caminho escolhido foi a comparação entre as relações básicas e não básicas entre o ser humano e a natureza, procurando detectar ocasiões históricas cruciais desse progressivo distanciamento e respectivas causas. Um tema subsidiário muito focado foi a questão dos recursos naturais nas perspectivas do processo histórico-geológico e dos aumentos de velocidade e intensidade do uso humano dos mesmos, redundando em surpreendentes reavaliações das clássicas noções de recursos renováveis. A questão da poluição e seu real significado físico e filosófico também redundaram em algumas conclusões bastante interessantes, em termos de concepção de natureza-objeto atrelado à sociedade de consumo. Uma das principais conclusões por mim difundidas é que este modelo sócio-econômico teria interferido profundamente no psiquismo e na escala de valores humanos, alterando o conceito de felicidade e provocando a escalada de agressões ambientais, na desenfreada busca humana de controle da natureza.

Ainda desta vez a Ciência escapou incólume desse resgate sócio-antrópo-filosófico, tendo sido responsabilizada vagamente uma abstrata civilização tecnológica, surgida não se sabe de onde. A Ciência permanecia como a grande depositária das esperanças de superação da crise dependendo do seu real poder em produzir antídotos aos impactos ambientais, caso a própria natureza não acionasse a tempo seus supostos mecanismos tampões. Outros aspectos, tais como os conflitos entre as superpotências, os interesses de grandes grupos econômicos, as divergências ideológicas, as disparidades sociais e seus desdobramentos ambientais, também não foram explorados no diagnóstico e no prognóstico do problema.

**Concepção de Ambiente:
A Visão Geológica da Natureza
Proporciona um Marco Teórico da Trajetória.**

A FASE 4 representou um período de extrema riqueza no desenvolvimento de nossa **concepção de Ambiente**, desde sua explicitação até o pleno realce de todos os seus dilemas correspondentes. Como decorrência, sucederam-se diversos saltos qualitativos, num processo inegavelmente entreaberto pelos novos horizontes gerados na idéia de planetização e catalizado pelas atividades em torno da GGG-121 e sua inerente exploração do significado da Geologia enquanto Ciência, a partir do substrato representado pelas Geociências. No 1º Período da FASE, quando se mesclaram o início da experiência da GGG-121, os rescaldos de nossas iniciativas autônomas da FASE anterior e minhas derradeiras atividades junto a FUNBEC/CECISP, a temática ambiental sofreu grande ebulição entre nós, mas obedeceu a um tratamento cheio de contrastes e contradições. A riqueza dessas experiências

foi naturalmente canalizada para o 2º Período da FASE, onde reinou com exclusividade a experiência da GGG-121, contribuindo bastante para os visíveis avanços observados na concepção de ambiente.

O dilema mundo natural versus mundo criado pelo ser humano esteve presente explícita ou implicitamente em todas as linhas de atuação da FASE. A tendência foi a acentuação da dicotomia entre os dois mundos, embora se diferenciasses dois tipos de relação humana com o ambiente: as biologicamente essenciais e as demais, consideradas artificiais. Estas últimas foram conectadas à idéia de vocação humana para a conquista da natureza, patrocinada pela Ciência, assim como aos problemas decorrentes da reação da natureza a tal intervenção em sua dinâmica. Nesse tratamento, a visão ecológica clássica foi bastante enriquecida pela contribuição do conhecimento geológico para a compreensão da dinâmica terrestre e pela inserção de fatores sócio-econômico-culturais. Porém, o crescimento dessa visão ambientalista esbarrou nos limites da ausência de clareza acerca dos determinantes político-ideológicos e na tendência de preservação da Ciência em termos de seus efeitos negativos no ambiente terrestre.

Quase todas as linhas de atuação também foram contempladas com a radical expansão das escalas espaço-temporais no estudo do planeta, que colocou em nítida inferioridade as usuais abordagens segundo escalas restritas. Cresce, assim, entre nós, a noção de ambiente na escala geológica de espaço e tempo (uma espécie de antecipação da visão holística que entraria mundialmente em voga na década seguinte), que nos proporcionou novos elementos para a compreensão dos processos de equilíbrio e ruptura da dinâmica da natureza. Este olhar geológico sobre a natureza configura-se, aos poucos, como um ponto de vista capaz de melhor elucidar o significado do estágio físico-biológico atual do ambiente terrestre e dessa forma colaborar para a compreensão do real impacto das atividades humanas no mesmo. Pela sua importância e originalidade, pode ser considerado um novo marco teórico em minha trajetória.

Finalmente, observa-se em todas as linhas de atuação um certo declínio, teórico ou prático, do enfoque interdisciplinar no estudo ambiental, substituído geralmente pela multidisciplinaridade de amplo espectro. O caso mais paradoxal, ocorreu na linha de atuação *Ensino de G.I. no Nível Superior*, onde a por nós apreçoada interdisciplinaridade nos moldes das Geociências foi substituída pela visão *especializada* da Geologia, num aparente abandono de velhas convicções. Aparente, porque o caráter inerentemente interdisciplinar da Geologia, em sua perspectiva histórico-geológico, proporcionava um salto qualitativo, em que a visão integrada da natureza era recuperada segundo outra ótica.

**A Construção do Sistema de Multi-Meios,
Para o Ensino de G.I. na Universidade,
Resulta em Sutil Desconstrução do Tecnicismo.**

Apesar da diversidade de projetos e de níveis de escolaridade com que me envolvi nesta FASE (especialmente no 1º Período), assim como da evidente progressão da caminhada no sentido da autonomia e originalidade intelectual, o E.S.C.P. ainda manteve, em todo o seu transcorrer, forte esfera de influência na **concepção de Educação** impressa em todas essas atividades, ainda que de forma cada vez menos explícita.

A experiência da GGG-121, considerada o carro-chefe da FASE, embora tenha se tornado hegemônica no 2º Período, é que apresenta vínculos mais evidentes com o E.S.C.P., tanto devido aos fatores que a geraram, quanto ao seu próprio objeto de trabalho. Começou mergulhada no dilema de atender à perspectiva estritamente geológica do contexto curricular e institucional em que estava inserida ou adotar os resultados ousados e promissores obtidos nos Cursos de Licenciatura em Ciências em que o E.S.C.P. já fôra aplicado no Brasil. Prevaleceu a segunda alternativa, inclusive porque ela representava também a própria razão porque alguém com meu perfil profissional fôra escolhido para enfrentar a crise do ensino de Geologia no Ciclo Básico da USP. Foi esta a força maior que encorajou-me a enfrentar a tradição e rejeitar a mesmice. Só que a empreitada se mostrou muito mais árdua que as anteriores: foi necessário convencer um meio adverso da validade de se implantar rumos totalmente novos na disciplina em foco; além disso, pela primeira vez, iria trabalhar com uma equipe estranha e que desconhecia totalmente as novas idéias de Geociências e de metodologia de ensino; para agravar, a carga horária era quatro vezes menor do que a existente nas Faculdades onde experimentara o novo enfoque curricular baseado no E.S.C.P..

A urgente e profunda necessidade de racionalização e controle da situação descrita empurraram-me inexoravelmente para os rumos tecnicistas, até então assistematicamente por mim adotados. O plano de trabalho, vinculado ao meu contrato com o IG/USP, prometia a *preparação e a implantação de um sistema de multi-meios para o ensino de amplo contingente de alunos, na área de Geologia Básica da Universidade*. Com o agravante de não haver sido preparado por mim, mas fruto das negociações que cercaram minha contratação, de certa forma esse Plano balizava o trabalho na linha tecnológica que vinha sendo adotada nos cursos básicos de Psicologia da mesma Universidade (267). Entretanto, o pouco sucesso dessa iniciativa confrontado com a herança auspiciosa de minhas recentes experiências de ensino baseadas no modelo E.S.C.P./Geociências, animaram-me a divergir e a estabelecer uma outra interpretação para a perspectiva de tecnologia educacional entreaberta pelo Plano, teoricamente consolidada no trabalho *A Tecnologia Educacional e o Ensino de Geociências*, apresentado na 2ª CONTECE.

As classes da GGG-121 foram organizadas através de resultados de Pré-Teste, resguardando em cada uma um caráter homogêneo em termos dos pré-requisitos exigidos pelo Curso e compensando-se a grande heterogeneidade dos alunos envolvidos. Os planos de aula ganharam objetivos operacionais rigorosamente formulados e associados à técnicas de ensino consideradas compatíveis com a aprendizagem almejada. Adotaram-se *provinhas de verificação* como elemento determinante do momento adequado para a continuidade do processo ensino-aprendizagem de cada tema, em cada classe. Elaboraram-se roteiros de ensino-aprendizagem, onde estavam previstos os passos detalhados a serem percorridos pelos alunos em todas as etapas de aprendizagem, num nítido estilo de estudo dirigido. Empregaram-se recursos didáticos de caráter diversificado, desde kits para experimentos de laboratório, filmes, textos, até seqüências de diapositivos previamente sonorizadas. Avaliou-se o aproveitamento dos alunos através de provas objetivas e mesmo questões dissertativas, mas com todo o rigor tecnicista. No plano geral, procurou-se uma estratégia que garantisse a todas as classes a possibilidade de cumprimento integral do conteúdo programático originalmente previsto, mesmo que os níveis de aprendizagem alcançados em cada uma fossem diversos.

Em contraposição a esses caracteres nitidamente sistêmicos, adotou-se outros de teor divergente ou até opostos aos mesmos, embora aparentemente o estilo geral parecesse preservado. Cada tema incluído no Programa foi estruturado em três níveis progressivos de aprendizagem, acompanhados de uma respectiva liberação dos objetivos no sentido de comportamentos cada vez mais autônomos e críticos, que assim perdiam no último estágio o rigor operacional típico. Coerentemente, as técnicas de ensino utilizadas eram tanto mais abertas quanto mais avançado fosse o nível de aprendizagem de cada tema (268). Os diapositivos, por sua vez, eram também utilizados sistematicamente para introduzir os alunos nas temáticas de cada aula, contextualizando-as, relacionando umas às outras, problematizando-as. Gradativamente os alunos foram sendo envolvidos na produção de seqüências, que serviam de veículo para trabalhos pioneiros e originais tratando de questões ambientais. Em nenhuma hipótese, os diapositivos eram utilizados para suportes de aulas expositivas auto-suficientes ou terminalizantes. Além disso, utilizou-se a avaliação sistemática do curso, como instrumento oferecido a cada aula aos alunos para que se conscientizassem do processo ensino-aprendizagem e se posicionassem a respeito e perante a atuação dos professores (269). Paralelamente, as chamadas *provas objetivas* foram sendo progressivamente desmontadas, na medida em que eram utilizadas como matrizes de questões abertas, como roteiros de debate, além de serem finalmente corrigidas pela própria classe, integrando-se organicamente no processo de ensino-aprendizagem.

Os níveis progressivos de aprendizagem eram, por razões óbvias, mais facilmente percorridos pelos alunos das classes mais fortes. Como o cumprimento pleno do Programa era uma diretriz de que não abríamos mãos, as classes mais fracas freqüentemente não alcançavam sequer o segundo nível na maioria dos temas. Tinha-se consciência da discriminação resultante dessa estrutura, mas mesmo assim estávamos convictos de que o prejuízo era menor que em outros esquemas utilizados nos semestres iniciais da experiência. Dois eram os grandes motivos dessa convicção: considerávamos que o pensamento aberto e crítico tinha como pré-requisito uma base conceitual minimamente satisfatória; considerávamos, também, que o Programa do Curso, em sua totalidade, carregava um importante caráter formativo.

Outra característica plena de contradições foi o papel do professor no processo de ensino e, mais especialmente, diante da situação de inovação. Apesar do caráter compulsório do clima de mudanças programáticas e metodológicas, por mim estabelecido, a equipe de professores foi chamada à participação, mesmo que a perspectiva inicial fosse preponderantemente de treinamento em torno da proposta, para que se tornasse apta a executá-la. Mas o teor dessa participação foi se modificando bastante, envolvendo progressivamente os docentes em termos de co-autoria do processo e de uma postura de relativa autonomia. O modelo programático-metodológico inicial, herdado das outras experiências de adaptação do E.S.C.P., constituiu-se apenas num ponto de partida que, já na primeira experiência da USP, foi bastante modificado e cada vez mais nas subseqüentes. (270)

É importante salientar que, apesar da diferença de estratégias, nas duas etapas da experiência, o que havia por detrás era a pretensão de cristalizar a realidade ou, na melhor das hipóteses, delinear uma estrutura magicamente flexível, adaptável com pequenas mudanças a quaisquer circunstâncias e, de certa forma, incólume ao professor. Consistia, inegavelmente, numa forma bem mais sofisticada de inovar o ensino através da reprodução de modelos. Entretanto, o fato de buscar-se a estabilização de um modelo de curso, era por nós explicado como uma necessidade de se obter condições para

produção de novos recursos de ensino mais adequados às exigências de nossa realidade. Foi por isso que, no final da FASE, surgiu o PEGI, que daria ao trabalho o caráter explícito de Projeto, mesmo assim a ser desenvolvido paralelamente ao exercício do ensino na GGG-121. Visava não só aperfeiçoar esse nosso cotidiano, mas planejava irradiar-se para outras instituições de ensino congêneres, numa perspectiva hegemônica e autoritária. E nisso negava inconscientemente os elementos mais originais e essenciais de nossa experiência e confirmava o traço mais marcante e polêmico dos projetos curriculares norte-americanos.

A despeito disso tudo, outra peculiaridade da GGG-121 é que mesmo não se propondo a se constituir num projeto de ensino, pelo menos nos mesmos moldes que os demais comentados nesta e na FASE anterior, acabou inadvertidamente ousando mais do que qualquer um deles: o curso em todos os seus aspectos (programáticos, metodológicos e materiais) foi preparado em ação; não utilizou condições artificiais de teste, mas foi construído em condições reais de aplicação, com a participação da totalidade do público a que se destinava; não havia equipes especiais e distintas para a preparação, implementação e avaliação da proposta, mas um único e mesmo grupo docente executou as três funções, absolutamente integradas.

**Projetos Curriculares Brasileiros de Ciências:
As Diversas Inovações Não Alteram
a Essência da Concepção Educacional dos Estrangeiros.**

O conjunto dos projetos de que participei durante a FASE em foco cobria um amplo espectro de público a ser atingido: do 1º ao 3º Grau, do adulto recém-alfabetizado ao professor em exercício. Visavam todos a inovação pedagógica, dentro de uma linha tecnicista tomada em seu senso lato, onde o planejamento didático tendia ao sistêmico, os recursos tecnológicos de ensino previstos eram amplos e diversificados, com a costumeira ênfase na experimentação, e o professor de alguma forma seria treinado para reproduzir o modelo preparado pelos especialistas. Essas características tecnicistas e respectivas contradições, às vezes eram mais abrandadas, às vezes mais acentuadas do que ocorreria na GGG-121. Afinal ainda estávamos em pleno auge dos projetos curriculares, vivendo o êxtase da suposta panacéia que representavam. Acrescente-se o fato de que tínhamos atingido, a muito custo, a sonhada 2ª geração de projetos, quando se acreditava que o simples fato de virem a ser produzidos na Brasil os colocaria em absoluta sintonia com nossa realidade e, assim, eliminar-se-iam as principais deficiências e dificuldades de implementação observadas na 1ª geração importada.

Além das condições de produção bem mais modestas, havia diversas características distintivas da geração nacional de projetos curriculares em relação aos projetos estrangeiros que a FUNBEC e o CECISP haviam anteriormente traduzido e adaptado. Essas diferenças consistiam em tendências que podem ser assim resumidas:

- pesquisas que permitiam uma caracterização mais precisa de realidade a que se destinava e das principais necessidades da mesma;
- maior interdisciplinaridade, inspiradas de alguma forma nas Geociências;
- ênfase mais ambiental;

- reflexão mais explícita acerca do significado da Ciência e das suas relações com a Sociedade;
- maior diversificação de técnicas e recursos didáticos, com a inclusão de jogos e simulações e novas formas de uso de audio-visuais;
- certa simplificação e maior padronização dos materiais de laboratório.

Todavia, a despeito dessas novidades, no essencial a mudança não era significativa já que mantinha as características substanciais dos projetos estrangeiros em termos de concepção educacional, tais como:

- mesma visão da problemática que afetava a educação em geral e ensino de Ciências em particular;
- mesmo papel do ensino de Ciências;
- mesma concepção de inovação em educação e de produção de recursos didáticos;
- mesma concepção de ensino-aprendizagem;
- mesmo papel do professor no processo.

Por outro lado, cumpre destacar um aspecto relevante da concepção educacional adotada nos projetos nacionais desta FASE, já mencionado, que diz respeito à ascensão das Geociências nos materiais didáticos produzidos. A temática das Geociências foi ganhando espaço e participando de alguma forma dos projetos em questão, mesmo considerando-se que, em certos casos, foi parcialmente despojada do seu enfoque interdisciplinar. A importância dessa vertente inovadora é que dela destilaram os primeiros sinais do que poderíamos chamar de *educação ambiental*. Nessa nova perspectiva, o ambiente começava, educacionalmente a ser investigado em suas manifestações e problemas concretos, ainda que nem sempre de forma sistemática e, raramente, de forma ampla e completa.

Na GGG-121, o movimento era aparentemente oposto e podia-se perceber um certo abrandamento progressivo do enfoque das Geociências em prol da temática geológica. Na realidade, o que se processava entre nós era o gérmen de uma nova concepção de Geologia, onde evoluía também a idéia de ambiente sob o ponto de vista geológico e consubstanciava-se a preocupação com o significado e papel da Geologia Introdutória no ensino superior, correspondendo a uma certa continuidade das reflexões sobre a planetização no tocante ao ensino pré-universitário.

Analisando a FASE do ângulo do papel atribuído por nós à escola, podemos admitir que apenas consolidamos o que implicitamente já fizéramos na FASE anterior. Tomando como referência as Ciências Físicas e Naturais tratava-se de: permitir ao estudante conhecer como funciona o ambiente físico terrestre, como o ser humano realiza seu controle e aproveitamento e qual a contribuição da Ciência nessa conquista. A novidade é que estas finalidades, anteriormente adstritas às escolas de 1º e 2º Graus, agora extrapolavam para a educação de adultos e para os setores do 3º Grau, onde as Geociências ampliaram sua perspectiva educacional, tanto ao proporcionar estudos do meio que, embora assistemáticos, ajudaram a lançar as bases de uma incipiente *educação ambiental*, como ao dar sua contribuição decisiva para o que chamávamos de *formação da consciência do planeta*.

A figura do aluno configurava, nesse panorama, uma imagem heterogênea. De um lado, os planos de curso e os materiais didáticos se empenhavam em respeitar seu suposto estágio psicocognitivo ou, pelo menos, seus conhecimentos prévios. Postulavam o desenvolvimento do raciocínio crítico, a ser alcançado por intermédio da compreensão dos conceitos redescobertos através da vivência experimental e da oportunidade de contato com as polêmicas internas e limites da Ciência.

Em muitos casos, abria-se também espaço para sua participação no próprio direcionamento metodológico dos cursos, ainda que de forma moderada, em que os eixos básicos mantinham-se intocáveis. Por outro lado, havia um poderoso e invisível controle remoto dos resultados do processo, com uma diretividade metodológica ardidamente disfarçada nos vários tipos de roteiros de ensino-aprendizagem e na conduta do professor ao utilizá-los. Somente no 2º Período da FASE é que, na experiência da GGG-121, iniciou-se o processo de desmonte desse controle, conforme foi relatado anteriormente. Isto ocorreu tanto do ponto de vista cognitivo (com a previsão do terceiro estágio de aprendizagem, com caráter aberto e com a participação ativa do aluno em sua própria avaliação), quanto metodológico (com a adoção de estratégias radicais de envolvimento do aluno na avaliação do desempenho dos professores e do processo de ensino-aprendizagem, além da própria desmistificação da avaliação enquanto processo de aferição do rendimento do aluno).

No que se refere ao papel do professor, a grande maioria das experiências em que me envolvi continuou o enxergando como um teleguiado, através dos materiais didáticos, planos e orientações preparados pelo especialista. Se havia alguma consciência emergente contrária a tal postura, ela não se traduziu operacionalmente, em especial no 1º Período da FASE, quando se concentraram tais atividades (271). A exceção foi a GGG-121 que, face as suas contingências práticas, já começou um pouco diferente neste aspecto, acentuando-se cada vez mais o envolvimento do corpo docente na postura de participação e autoria das adaptações e inovações. Começava-se, assim, a mudar a concepção de reciclagem difundida e amplamente praticada na época, enveredando por uma linha de trabalho que futuramente seria reconhecida por **ensino como pesquisa**. Entretanto, essa mudança ocorreu apenas no plano prático, sem qualquer formalização teórica e até mesmo consciência do seu significado. A principal evidência disto é que se buscava incessantemente a estabilização de um modelo programático-metodológico que fosse aplicado em variadas circunstâncias. (272)

Em adição a essa multiplicidade de perspectivas, o fato de se elaborar projetos curriculares de caráter padronizado, aplicáveis a diferentes realidades, revelava-se também o propósito de construção de um ambiente instrucional científico, asséptico, simplificado e depurado das mazelas sociais, empreitada essa que acreditávamos ser exequível somente por especialistas.

**Concepção de Educação:
Dilemas Sobre Padronização, Controle e Reprodução
Começam a Inquietar.**

As grandes características da **concepção de Educação** na FASE 4 de minha trajetória são a heterogeneidade e a contradição. Não há nenhum marco teórico e os saltos qualitativos estão atenuados pelo quadro de transição, em que as marcas de continuidade da FASE anterior se fazem bem presentes mesclados a sinais de ruptura ainda imprecisamente delineados.

Apreciando a questão do ângulo mais restrito da **concepção de currículo em Ciências Físicas e Naturais**, observaremos, primeiramente, a manutenção, em termos teóricos, da proposta de interdisciplinaridade curricular, mas enfraquecida na prática por tons de multidisciplinaridade e, até, de especialidade. A despeito disso, perceberemos o crescimento da aceitação de contribuições de

conhecimentos advindos de campos das Ciências Humanas e Sociais. Em segundo lugar, o crescimento da aceitação das Geociências, por um lado, a retomada da Geologia, por outro, e, ainda, a busca de novos rumos para o ensino de Ciências nos 1º e 2º Graus, acarretam uma miscelânea de soluções, freqüentemente heterogêneas e pouco definidas quanto ao elenco e organização dos campos de conhecimento envolvidos. Entretanto, a maior penetração do enfoque das Geociências torna-se responsável por um incremento do estudo do meio na quase totalidade dos projetos considerados e, por conseguinte, pelos primeiros sinais claros e consistentes de transformação do ensino de Ciências em educação ambiental. Em terceiro lugar, no aspecto de flexibilização curricular, notaremos que as iniciativas continuam encampando a perspectiva de padronização, embora algumas práticas ofereçam indícios cada vez mais inequívocos da necessidade de diversificação conforme a realidade de ensino. Finalmente, a tendência mais precisa no plano curricular é o avanço no sentido de se apresentar a Ciência como processo, ainda que destituído de algumas de suas dimensões.

O **papel do professor** vive também um momento contraditório. De um lado, poderemos observar a continuidade dos treinamentos, da elaboração de Guias, da reprodução e padronização dos modelos de ensino, indicando sua subordinação aos especialistas. De outro, encontraremos práticas criativas de inovação educacional, a diversificação de modelo de ensino em função das convicções docentes e dos apelos da realidade, indicando a riqueza de um ensino pesquisado em seu cotidiano e insinuando a idéia de que o melhor especialista é o próprio professor criticamente em ação.

O **papel da escola** configura-se igualmente impreciso ou indefinido. Ao mesmo tempo que se preconiza rigorosos e detalhados planejamentos de ensino, padronização de modelos curriculares, disseminação do aparato tecnicista, por outro lado, investe-se em experiências didáticas onde o planejamento configura-se mais como um ponto de partida do que de chegada, assim como experimenta-se a subversão do uso original da tecnologia educacional, direcionando-a para capturar o ambiente inacessível, motivar a aprendizagem e iluminar o processo didático com vistas a seu aperfeiçoamento. Bastante revelador dessa rebeldia prática é o avanço nas experiências de avaliação (talvez o único salto qualitativo nítido), que passa a ser integrado ao próprio processo de aprendizagem, ao mesmo tempo que proporciona ao aluno a desmistificação da mesma. Finalmente, cabe destacar o crescimento do papel do ambiente no processo educacional, em detrimento da educação formalista, fato este que se torna um poderoso instrumento nessa contaminação da visão tecnicista, essencialmente domesticadora, pela perspectiva emancipadora.

Metodologia do Ensino:

Um Fruto Híbrido do E.S.C.P. e do E.S.

Fecundado Pela Planetização.

O E.S.C.P. permanece como grande centro de referência metodológica também nesta FASE, a despeito das influências divergentes exercidas pelo E.S. (ver Anexo Q). Entretanto, a grande diversificação de atividades desenvolvidas, especificamente no 1º Período, implica em difrentes formas de absorção e combinação de ambas as influências, resultando em experiências com acentuados vãos originais.

Entre todas as atividades, a GGG-121 seria aquela onde o E.S.C.P. supostamente seria melhor preservado. Porém, ao mesmo tempo em que resguardou alguns de seus traços essenciais, realizou as mudanças mais radicais, como fruto de um trabalho com características peculiares: estabilidade, continuidade, atuação em equipe, possibilidades de reunir teoria e prática. Por outro lado, seu intercâmbio com as demais atividades foi pequeno, devido a uma diferença fundamental: as demais eram assumidamente Projetos, enquanto ela assim não se reconhecia, entendendo-se durante quase toda sua duração como uma mera experiência de renovação programática e metodológica no ensino das Geociências. Dessa maneira, no 1º Período, a GGG-121 permaneceu relativamente isolada das demais atividades, mas, no segundo, ao se liberar dos modelos da FASE anterior e realizar grandes mudanças, beneficiou-se visivelmente dos avanços produzidos nas demais atividades da própria FASE.

Neste painel de influências, a considerar também os efeitos práticos da formulação da idéia de planetização, que, a despeito de suas conexões com os dois projetos anteriores, tinha, como já vimos, também suas fontes específicas de inspiração. Com isso o dilema metodológico síntese Conteúdo versus Método de Ensino foi adquirindo novas e originais conotações.

**Conhecimento Como Processo ou Como Produto:
Uma das Novas Faces do Dilema
*Conteúdo versus Método no Ensino.***

Encarando a **concepção de Metodologia do Ensino**, sob os ângulos das questões do **conhecimento** e do **conteúdo escolar**, assim como de suas relações recíprocas, surge de imediato o aspecto de como o **conhecimento em si** foi apresentado no processo de aprendizagem. Em praticamente todas as linhas da FASE em foco, apesar da heterogeneidade das formas como se concretizaram, são visíveis os esforços no sentido de trabalhar o conhecimento mais como um **processo** do que um **produto**. Algumas evidências disto são as precauções com os estágios psicocognitivos do aluno, o tratamento do senso comum como um obstáculo epistemológico, os estágios progressivos de aprendizagem, o envolvimento freqüente do aluno em atividades e em debates abertos. Contudo a forte tradição conteudista residual e o nosso frágil domínio das relações entre pedagogia e epistemologia, fizeram com que, sub-repticiamente, no final das contas predominasse quase sempre o conhecimento como produto, consubstanciado na sua versão sistemática e universal.

Uma consequência da referida postura é o fato do **senso comum** haver sido formalmente ignorado por cerca de metade dos Projetos, nos quais se assumiu que o ensino trata pura e simplesmente do conhecimento científico. Na outra metade, três Projetos (PEGE, CECOR, MOBREAL), todos desenvolvidos pelo nosso Grupo, encararam o senso comum como obstáculo epistemológico a ser superado pelo processo de ensino e assumem os problemas do cotidiano como ponto de partida. Nos dois primeiros, a questão do **saber popular** confunde-se com a do senso comum e a questão do **cotidiano** confunde-se com o estudo do meio; no terceiro o saber popular, visível herança do meu antigo convívio com as idéias de Paulo Freire, mistura-se à questão do senso comum e à do cotidiano, tomando este como fonte de problemas e ponto de retorno da aprendizagem. Outro

Projeto, o *Ciência Integrada*, trata da questão do senso comum de forma explícita em seu Capítulo 1, discutindo sua relação com o conhecimento científico, dando a entender a supremacia deste último e abrindo as portas para um enfoque nos demais capítulos onde prevalece o conhecimento erudito e universal.

A primeira etapa da GGG-121 assume a quase total preponderância do conhecimento científico, erudito e universal, assemelhando-se ao E.S.C.P.. Na 2ª etapa, o aumento de ênfase na questão ambiental, abre algum espaço para o cotidiano, não só como fonte de problemas mas com todo seu acervo de senso comum e saber popular, assemelhando-se parcialmente ao E.S. e assimilando influências de alguns dos demais Projetos do Período anterior.

A despeito das reflexões epistemológicas em grupos de estudo de que participei, do aprofundamento explícito do assunto no *Ciência Integrada*, da influência do E.S., da herança de Paulo Freire, da influência das idéias de Piaget sobre aprendizagem e conhecimento, as questões do saber popular, senso comum e cotidiano não chegaram a emergir de forma muito visível e sistemática durante a FASE, assim como verificamos heterogeneidade de tratamento quando comparamos suas manifestações nos diferentes Projetos.

Entretanto, a **relevância social dos conteúdos** se configurou como uma preocupação constante das linhas de atuação da FASE (a única exceção foi a capacitação docente), em especial nos projetos PEGE, MOBRAL, CESM e *Ciência Integrada*. Seu principal canal de manifestação foi a problemática ambiental, vindo em seguida o estudo do meio e, por último, a abordagem de conhecimentos práticos úteis na vida diária.

A primeira etapa da experiência da GGG-121 ignorou a questão de relevância social dos conteúdos no plano explícito. Implícitamente, decorria tanto do caráter dos conteúdos abordados quanto da integração dos fenômenos estudados, na medida em que *conhecer o real funcionamento da natureza criaria um novo tipo de profissional*, mais comprometido com o mundo em que vive. Neste sentido, ao contrário dos demais Projetos, assemelhou-se ao E.S.C.P.. Na 2ª etapa da experiência, aumentou significativamente a ênfase ambiental no contexto programático-metodológico, assemelhando-se vagamente ao E.S. e, mais acentuadamente, aos demais Projetos nossos do 1º Período da FASE.

Acentua-se, assim, a preocupação com a relevância social dos conteúdos nos currículos de todos os níveis de escolaridade, embora o tratamento omita os aspectos político-ideológicos da questão e a sociedade tratada permaneça com seu caráter universal e abstrato. A relevância cultural não foi objeto de preocupação durante a FASE e a relevância científica foi garantida pelo tratamento estrutural conferido ao conteúdo, em quase todos os casos.

Outro prisma revelador da relevância científica é a maneira como os nossos projetos da época assimilaram o dilema entre **o conhecimento do produto e o conhecimento do processo da Ciência**. A visão de Ciência como processo predominou sobre a Ciência como produto em todos os nossos Projetos desta FASE, com duas ressalvas: à exceção do CESM, do PEGE, e do *Ciência Integrada*, todos os demais não incluíram no aspecto processual os aspectos concernentes às relações entre Ciência e Sociedade; com a exceção parcial do *Ciência Integrada* (no seu Capítulo 1), todos desenvolveram uma visão padronizada de metodologia científica e, além do mais, confundida com a concepção metodológica de ensino da *redescoberta*.

Na 1ª etapa da GGG-121, o tipo de organização das classes, associado ao respeito pelas respectivas velocidades de aprendizagem e a uma priorização implícita da Ciência como processo determinaram prejuízos programáticos considerados insuportáveis. Isto repercutiu na 2ª etapa, quando o novo modelo metodológico adotado foi uma nítida tentativa de equilibrar os polos processo e produto na Ciência. A perspectiva processual passou a ser garantida pelos experimentos, os confrontos entre teorias e a abertura conceitual prevista para o 3º nível de aprendizagem. A visão do produto (isto é, do conhecimento científico propriamente dito) configurou-se através do programa de Curso a ser rigorosamente cumprido e do rigor conceitual adotado nos 1º e 2º níveis de aprendizagem. Portanto, em nenhum dos dois momentos da experiência ela se assemelhou, no aspecto em questão, ao E.S.C.P. com seu desenvolvimento padrão tipo livro-curso, o que levava a uma priorização do produto, nem ao E.S. com seu pleno exercício metodológico, que levava a uma priorização do processo. Em relação aos demais projetos da FASE, a grande novidade da GGG-121 foi, sem dúvida, a tentativa de equilíbrio da equação entre processo e produto levada a efeito na 2ª etapa da experiência e, por conseguinte, da relação entre Conteúdo e Método de Ensino.

**Relação Professor-Aluno e Aprendizagem:
A Dura Batalha Para Libertar o *Dirigismo Metodológico*
da Malha da *Redescoberta* e do *Livro-Curso*.**

Ao visualizarmos as relações entre Conteúdo e Método de Ensino sob a ótica das **relações entre Professor e Aluno** e da **Concepção de Aprendizagem**, poderemos detectar novas facetas da concepção de metodologia de ensino adotada durante a FASE.

A idéia original dos projetos norte-americanos de apresentar o método da redescoberta como representação da metodologia científica e, até certo ponto, da própria Ciência, fascinou a todos que se envolveram com ela. Até esta FASE, inclusive, não chegou a ser submetida a críticas sérias, seja do ponto de vista metodológico, seja em virtude de ausência dos aspectos relativos à Ciência e Sociedade. Nessa época, a nossa preocupação maior ainda era com o fato de que a redescoberta, mesmo envolvendo um tratamento fortemente diretivo, acabava se entrecrocando com a tradição do ensino conteudista e, como decorrência, auxiliada pelo dilema lógica do aluno x lógica da Ciência, gerou proveitosas reflexões acerca da relação conteúdo/método na situação de ensino. As soluções práticas alcançadas na época foram visivelmente contraditórias entre si oscilando desde o radical livro-curso adotado no Capítulo 1 do *Ciência Integrada*, até as aberturas acenadas pelo PEGE, passando pelo engenhoso modelo da 2ª etapa da GGG-121.

A postura de *descoberta* do conhecimento por parte do aluno, nos Projetos da FASE, foi algo aleatório e eventual, reservado freqüentemente para situações em que o processo anterior já garantira bastante aprendizagem controlada e segura. Excelente exemplo disso, novamente, é a estrutura do Capítulo 1 do *Ciência Integrada*, onde, após uma trajetória rigidamente diretiva, segundo uma visão radical de livro-curso, culmina com uma simulação acerca da responsabilidade social do cientista, em que o aluno tem plena liberdade de opinar e concluir. Portanto, essas características revelam que o encaminhamento metodológico nitidamente predominante em todos os Projetos foi o da redescoberta.

A transmissão pura e simples de conteúdo não foi praticada, salvo também em momentos pontuais do processo, entremeados à trajetória geral de redescoberta.

Na 1ª etapa da GGG-121, misturou-se aleatoriamente os três encaminhamentos, sem uma seqüência e uma hierarquia claramente definidas. Na 2ª etapa, processou-se o salto que buscou uma relação entre objetivos, tipos de aprendizagem e procedimentos. Em decorrência, estes últimos foram seqüenciados e hierarquizados, partindo-se da transmissão, seguindo-se a redescoberta e, sempre que possível, alcançando-se a descoberta. Na prática, porém, dadas as condições reinantes no Curso, prevaleceu o que, de certa forma, já era de se esperar: a transmissão e a redescoberta. Com essa estrutura, a experiência da GGG-121, na sua 2ª etapa aproximou-se do modelo do E.S.C.P., embora de forma bem mais sistematizada e com um papel melhor definido para a estratégia da descoberta. Esta, por sua vez, em sua outra manifestação no curso, consubstanciada nos trabalhos ambientais realizados pelos alunos, parece ter se inspirado no E.S., em virtude de seu caráter visivelmente aberto.

Esse quadro indica que, durante a FASE, o que verdadeiramente ocorreu foi a sobrevivência da transmissão dos conteúdos, inconscientemente disfarçada de redescoberta. A perspectiva da descoberta, ainda longe de estar epistemologicamente equacionada, era na verdade uma filha bastarda de ROGERS e de FREIRE que teimava em intrometer-se no ensino formal. (273)

No que se refere à **lógica do pensamento do aluno**, a grande maioria dos Projetos (as exceções foram os Cursos de Treinamento e os Audio-Visuais) se propôs explicitamente a levá-la em consideração ou, até mesmo, priorizá-la em detrimento da **lógica do conhecimento científico**. Entretanto, na prática, duas dificuldades atenuaram bastante tal opção: a redescoberta com sua diretividade processual e conceitual e o desconhecimento de como manipular curricularmente os princípios de seleção, organização e desenvolvimento de conceitos. O próprio CESM, que se organizou e se estruturou em torno das idéias de Piaget e realizou pesquisas preliminares pioneiras visando detectar o estágio psico-cognitivo do público-alvo, perdeu-se visivelmente nos materiais didáticos produzidos. O PEGE permaneceu como exceção maior, com um delineamento geral do conteúdo bastante coerente com suas intenções de privilegiar a lógica do aluno, mas tal sucesso talvez tenha sido fruto exclusivo do fato de não haver ultrapassado o estágio de anteprojetos.

A GGG-121, apesar de destinada a estudantes universitários, preocupou-se com a questão desde o início, porém, mais do ângulo de pré-requisitos conceituais do que de estágio de raciocínio (inclusive não dispunha de instrumento adequado para medi-lo), a despeito das indicações neste sentido, propostas no modelo de planetização, já estarem formuladas desde a 1ª etapa da experiência. Tal critério norteou a organização das classes e a velocidade do desenvolvimento programático. Na 2ª etapa, o mesmo interferiu mais ainda na metodologia do ensino, ao se decidir por classes homogêneas em termos de pré-requisitos conceituais e se adotar os níveis progressivos de aprendizagem em cada unidade temática. Entretanto, nos dois casos, permaneceu um forte e predominante compromisso com a lógica científica, embora mais branda que no E.S.C.P., mas bem mais acentuada que no E.S..

Portanto, o respeito à lógica do aluno na aprendizagem foi uma inequívoca preocupação nossa durante a FASE em foco, mas enuviada pela herança tecnicista da redescoberta, o que acabou caracterizando nosso posicionamento como uma vaga perspectiva de *respeito às dificuldades de aprendizagem* (274). Com isso ficou adiada entre nós a possibilidade de expansão ou revisão da antiga proposta escolanovista de *aprender a aprender*, isto porque, conforme já foi declarado, a **real**

construção do conhecimento no processo de aprendizagem ainda não havia sido efetivamente vislumbrada, prevalecendo a **reconstrução conceitual pelo aluno** que, afinal de contas, garantia com segurança e precisão a substituição do saber popular ou do senso comum pelo conhecimento científico.

Todos os nossos Projetos da FASE privilegiaram, embora em grau variado, a **sociabilização** nos procedimentos didáticos, utilizando constantemente atividades em pequenos grupos e debates abrangendo a classe em diversas escalas. Outro ângulo da sociabilização adotado foi a adoção do ritmo da aprendizagem da classe como um todo como referência para continuidade do processo de ensino. Embora comparativamente em desvantagem, a individualização subsiste nas leituras de textos, em alguns roteiros de reflexão e na avaliação do rendimento dos alunos.

A GGG-121, em sua 1ª etapa, utilizou técnicas de ensino individualizantes e sociabilizantes de forma um tanto aleatória, sem uma relação precisa com o tipo de aprendizagem prevista. Além disso, organizou as classes com alunos heterogêneos em termos de pré-requisitos, tendo como expectativa uma certa homogeneização final, a partir do amplo processo de sociabilização instaurado. Na 2ª etapa, as técnicas individualizantes foram associadas à aprendizagem de 1º nível e à transmissão de conteúdo; as sociabilizantes à aprendizagem de 2º nível e à redescoberta do conteúdo; técnicas individualizantes e sociabilizantes mesclaram-se na busca do 3º nível e da descoberta. Nesta etapa, ao contrário da anterior, não se utilizou a sociabilização como estratégia de superação das deficiências de conhecimentos anteriores dos alunos; pelo contrário, para tanto recorreu-se mais freqüentemente a técnicas individualizantes. No quadro descrito, de início o modelo foi o E.S.C.P. e, depois percorreu-se um caminho original, até de certa forma distinto dos demais Projetos.

Nesta FASE, tal como já ocorrera na anterior, a sociabilização foi freqüentemente associada à dinâmica de grupo, a qual, por sua vez, atribuía-se o poder de formação do espírito crítico do aluno. Concomitantemente, a redescoberta, por se valer freqüentemente da dinâmica de grupo, encarnou esta perspectiva, sem que se tivesse consciência do controle remoto e da convergências de idéias exercidas na sua tramitação. Aos poucos, foi-se percebendo que o casamento não era tão bem sucedido e, mais ou menos na base do ensaio e erro, introduziu-se modificações que culminaram no modelo da 2ª etapa da GGG-121.

Esta questão da sociabilização de certa forma diluía-se na questão da não diretividade no ensino, que se constituiu em outra de nossas ilusões da época. A grande maioria de nossos Projetos tinha como ideal o exercício da não diretividade, mas acabava caindo nas malhas da redescoberta. Apesar disso, comumente apresentavam aberturas para o pensamento divergente, sem que o mesmo ocupasse um papel explícito nos planos de Curso e nos Anteprojetos, a despeito dos constantes acenos ao desenvolvimento do espírito crítico. Os principais caminhos de atenuamento da diretividade eram: os estudos do meio, as simulações, os debates gerais abertos e os audio-visuais de introdução temática. Mas a resultante geral do processo era um misto de pensamento convergente e divergente, com visível vantagem para o primeiro. Novamente, um dos melhores exemplos dessa contradição encontra-se no Capítulo 1 do *Ciência Integrada*, onde quase toda a trajetória é uma retomada radical do livro-curso, com todas as suas implicações convergentes, mas que, no final, culmina numa atividade de simulação onde se estimula a autonomia e divergência de opiniões entre os alunos.

A GGG-121, na sua 1ª etapa, viveu neste aspecto a mesma semi-indefinição observada em termos das questões da descoberta e da sociabilização. De um lado, os freqüentes atrasos no desenvolvimento da programação indicavam uma propensão para a não diretividade subjacente aos detalhados planos de aula; de outro, as avaliações de rendimento do aluno com seu caráter preponderantemente objetivo revelavam o contrário. Na 2ª etapa, a mudança em relação à questão da diretividade acompanhou as outras duas mencionadas e a não diretividade foi associada a níveis mais altos de aprendizagem. Além disso ocorreram significativas aberturas técnicas e políticas no âmbito da avaliação, tanto do aluno quanto do Curso, que referendaram a evolução da nova perspectiva, a ponto até de abrir canais de questionamento às características diretivas remanescentes na proposta metodológica. (275)

As linhas de atuação da FASE se valeram tanto do livro didático, quanto do laboratório didático e do estudo do meio, sem preconceitos e sem caracterizar um papel específico para cada um, uma hierarquia e mesmo uma articulação clara entre os mesmos. Insinua-se, assim, para o professor, o dilema sobre qual desses recursos seria mais apropriado, seja indiscriminadamente, seja em determinadas circunstâncias. As duas maiores exceções nesse cenário são o Capítulo 1 do *Ciência Integrada* e a GGG-121. O primeiro adotou, de forma ainda mais radical que o E.S.C.P., o modelo do livro-curso e, com isso, subordinou a este o estudo de laboratório e o estudo do meio. A experiência da GGG-121 iniciou a discriminação ao transformar o livro-curso *Investigando a Terra* em mero livro-texto e criar separadamente os Guias de Aprendizagem. Este encaminhamento tornou-se mais nítido na 2ª etapa, quando realizou um ensaio de hierarquização, reservando ao livro-texto a transmissão de conteúdos, ao laboratório didático a redescoberta e ao estudo do meio a descoberta. Com isso, o dilema potencial se reduzia a papéis didáticos mais específicos e a uma espécie de hierarquia metodológica de ensino. Os dados disponíveis indicam que o PEGI pretendia consolidar essa tendência.

Por outro lado, o conjunto das soluções adotadas no plano das concepções da relação professor-aluno e da aprendizagem, durante a FASE em foco, mostraram uma nítida tendência em centrar o ensino no aluno, seja respeitando seus pré-requisitos conceituais, seja seu estágio psico-cognitivo, seja estruturando o conteúdo em escalas espaço-temporais progressivas, seja, principalmente, possibilitando sua participação ativa na aprendizagem. Isto era mais explícito naquelas situações voltadas para os 1º e 2º Graus. Em contrapartida, os materiais didáticos produzidos, os roteiros de ensino-aprendizagem, o livro-curso, tendiam à pouca flexibilidade, pasteurizando situações diversificadas e cercando a conduta do aluno dentro dos limites estreitos pré-estabelecidos, onde, aí sim, poderia ser exercida a almejada participação ativa. Desse forma, em virtude da sobrevivência da filosofia tecnicista, o centro do processo no aluno e até mesmo no professor eram simples ilusões, residindo, na verdade, nos projetos curriculares e, conseqüentemente, nas mãos dos especialistas.

Na GGG-121, em suas duas etapas, o controle rígido da participação ativa do aluno era muito evidente através dos Guias de Ensino (destinados ao professor) e dos Guias de Aprendizagem (destinados ao aluno). Ambos criados para readaptar o E.S.C.P. à(s) realidade(s) brasileira(s), desenharam o real tom da liberdade que se reservava à manifestação das características e interesses do professor e do aluno (276). Na 2ª etapa da experiência, até que a participação ativa do aluno ganhou autonomia nos níveis superiores de aprendizagem, especialmente no último, assim como nos trabalhos

ambientais escolhidos, planejados e realizados pelos estudantes e, principalmente, no exercício crítico que se estimulou nos mesmos a respeito da própria metodologia de ensino adotada. Esta iniciativa, de certa forma, subvertia todo o controle praticado nas diversas instâncias do Curso.

O E.S.C.P. consubstanciara o estilo ambíguo de participação ativa, através de seu modelo de livro-curso, incluindo os roteiros de atividade e de reflexão (277). A GGG-121, ao recriar os roteiros do E.S.C.P. e transformar o *Investigando a Terra* em simples livro texto, confirmava uma tendência esboçada nas Licenciaturas em Ciências da FASE anterior e, inadvertidamente, inaugurava uma proposta de autonomia docente que iria ser em parte confirmada no PEGI (na medida em que acentuava a criação de recursos didáticos originais pela nossa equipe) e em parte negada (na medida em que pretendia transformar o PEGI numa espécie de E.S.C.P. brasileiro, para ser utilizado de forma mais ou menos padronizada em diferentes realidades). O E.S., a despeito dos cartões-atividade, tinha um conceito mais amplo de participação ativa e autonomia do aluno e do professor. O grupo docente da GGG-121, para uso interno, adotou plenamente este modelo no que concerne ao professor, mas não pretendia estendê-lo para outros grupos. Dessa maneira, não havíamos ainda assimilado a profunda diferença da GGG-121 em relação aos demais Projetos da FASE.

As principais mudanças sofridas pela GGG-121, da primeira para a segunda etapa da experiência (278), de certa forma tanto caracterizaram a evolução da concepção do ensino por nós praticado nas Licenciaturas em Ciências na FASE anterior, como expressaram muitas contribuições oriundas de nossas experiências desenvolvidas nos Projetos do início da presente FASE. Constituem, também, uma nítida evidência dos rumos então tomados pelo conflito entre conteúdo e método na situação de ensino. De uma situação indefinida na 1ª etapa, onde às vezes prevalecia a ênfase no conteúdo, às vezes na metodologia, de acordo com fatores e preferências circunstanciais, evoluiu-se para um balanceamento, qualitativo entre ambos. Contudo esse balanceamento, na maioria dos casos a que se aplicou, mostrou-se meramente teórico já que, na prática, as classes mais desfavorecidas em termos de pré-requisitos conceituais raramente se beneficiaram do mesmo, permanecendo via de regra nos níveis iniciais de aprendizagem, onde prevalecia a ênfase no conteúdo dentro de uma orientação diretiva. Dessa maneira, somente as classes inicialmente mais avançadas beneficiavam-se do potencial formativo do modelo, progredindo assim ainda mais e configurando uma metodologia de ensino elitizante, a despeito de suas boas intenções iniciais.

**Planetização: Revela-se Publicamente,
Recolhe-se aos Bastidores,
Pratica-se e Transforma-se.**

A **idéia de planetização** norteou explicitamente os planos oficiais que deflagraram a experiência da GGG-121, sendo conceitualmente retomada, mas com omissão de sua designação, nos planos de continuidade da mesma e nos textos de difusão do trabalho. Pode-se notar sua presença anônima, em maior ou menor grau, em todos os Projetos de que participamos no 1º Período da FASE 4. De certa forma, e inexplicavelmente à primeira vista, recolheu-se aos bastidores no 2º Período, embora se possa reconhecê-la como grande fonte inspiradora das novas diretrizes metodológicas

imprimidas ao Curso e dos marcos teóricos então concebidos ou esboçados, conforme será esclarecido em seguida.

Retomando brevemente o PEGE, vale repetir que não chegou a ser formulada explicitamente no texto do Anteprojeto; embora tenha sido influência marcante e inquestionável. Nele, abrange dimensões psico-pedagógicas, sociológicas e epistemológicas. Sua operacionalização convergiu para a estratégia de estudo do meio explorado segundo escalas espaço-temporais progressivas, incorporando uma visão interdisciplinar filiada de certa forma às Geociências. As possibilidades metodológicas abertas pelo estudo do meio indicavam um papel reduzido da tecnologia educacional.

No trabalho apresentado à 2ª CONTECE, a planetização configurava-se como um modelo de desempenho intelectual, necessário ao processo de formação universitária na área de Geociências, que deveria idealmente haver sido assegurado pelo ensino de 1º e 2º Graus, aparentemente nas disciplinas de Ciências e Geografia. Esse processo conduziria o aluno a um estado de *consciência do planeta*, desde que se processasse através de um *programa de estudo sistemático do meio-ambiente, estruturado segundo gradações lógicas, devidamente sincronizado com o desenvolvimento psico-genético do aluno e levando em consideração as teorias de aprendizagem*. Uma vez constatado o fracasso de tal empreitada no ensino pré-universitário, propõe-se viabilizá-la, em caráter compensatório e de superação de etapas, nas disciplinas geológicas básicas então ministradas pelo IG/USP, através da criação de um *Sistema de Multi-Meios Para o Ensino de Geociências*, cujas principais características fossem:

- recorrer amplamente à tecnologia educacional, criando ou adaptando recursos didáticos de molde a atenderem à perspectiva de planetização
- vincular os diversos meios de ensino a linhas metodológicas definidas
- encarar a tecnologia educacional de forma a atender grandes contingentes de alunos, sem descuidar de aspectos sociabilizantes e individualizantes da educação. (Ver Anexo M)

Com tais diretrizes, a despeito da visível guinada rumo à tecnologia educacional, provavelmente se colocava contra a postura massificante que esta vinha até então exibindo em outras experiências educacionais.

Analisando-se os Projetos de que participamos na época, é possível identificar algumas características comuns a **todos** e que expressam um compromisso com a idéia de planetização:

- busca da interdisciplinaridade no plano do conteúdo inspirado no modelo das Geociências; em alguns casos (PEGE, CESM e *Ciência Integrada*) ocorrem tentativas de abranger as Ciências Humanas;
- apresentação da Ciência como processo, embora não necessariamente como a ênfase predominante; em alguns casos (PEGE, CESM e *Ciência Integrada*), são incluídos alguns aspectos das relações Ciência e Sociedade;
- uso intensivo da tecnologia educacional, sem cair no tecnicismo e na massificação;

Outras características, por sua vez, estiveram presentes na **grande maioria** dos nossos Projetos:

- respeito à forma de pensamento do aluno ou ao seu estágio psico-cognitivo;
- preocupação com questões ambientais; alguns adotaram o estudo do meio como estratégia metodologicamente preponderante (PEGE) ou incentivaram seu uso (CECOR, CESM);

Finalmente, notou-se características sinalizadoras da planetização **dispersas** em diferentes Projetos;

- ênfase na problematização dos conteúdos (*Audio-Visuais*);

- cotidiano como ponto de partida da aprendizagem e instância de aplicação prática dos conhecimentos científicos (MOBRAL);
- preocupação com as relações entre senso comum e conhecimento científico, seja do ponto de vista da metodologia de ensino (PEGE, *Ciência Integrada*, MOBRAL), seja do ponto de vista epistemológico (MOBRAL);
- ênfase na interação entre os processos terrestres (PEGE, CESM e *Cursos de Treinamento*);
- abertura de espaços para a descoberta do conhecimento pelo aluno (PEGE, *Ciência Integrada*).

Na GGG-121, a 1ª etapa da experiência adotou o E.S.C.P., devidamente adaptado e complementado com uma solução inicialmente aceitável para atender à perspectiva de planetização. Todavia, engajada no plano de construção de um *Sistema de Multi-Meios para o Ensino de Geologia Básica (ou Geociências) na Universidade*, foi acumulando uma série de modificações que desembocou no salto qualitativo que caracterizou a 2ª etapa. No seu conjunto, a experiência da GGG-121 acabou adotando todos os traços relativos à planetização anteriormente mencionados, com algumas restrições, modificações ou acréscimos, que podem ser assim sucintamente configurados:

- em termos de pensamento do aluno, preocupou-se principalmente com seu estágio de pré-requisitos conceituais, organizando as classes e as seqüências de aprendizagem a partir daí; neste sentido o desenho metodológico sistêmico finalmente alcançado, com todas suas características constitutivas, representa um estágio de superação de todas as experiências anteriores
- a interdisciplinaridade encaminha-se para um novo modelo onde a Geologia engloba as Ciências Afins e acaba desembocando numa nova concepção de Geologia
- a preocupação com a questão ambiental parte da visão de Terra como um planeta em transformação e interação, contribui para a elaboração de uma nova visão de Geologia, que retribui com uma nova noção: a de ambiente sob o ponto de vista geológico
- a Ciência como processo é apresentada sob alguns novos ângulos, entre eles a incerteza do conhecimento científico, a competição entre teorias científicas, etc.
- o exercício da não diretividade é melhor equacionado e enquadrado num modelo metodológico onde tem ocasião, lugar e forma definidos no processo de ensino-aprendizagem
- são realizados ensaios de efetiva autonomia na participação do professor e do aluno no processo, que potencialmente subvertem toda a fórmula sistêmica adotada
- mostra-se bastante sensível ao dilema conteúdo/método no ensino e alcança fórmulas consistentes de equacionamento de ambos.

**Concepção Metodológica de Ensino:
Os Marcos Teóricos da Planetização
e da Primeira Síntese das Três Máscaras.**

Ao procurarmos caracterizar a **concepção de Metodologia do Ensino** prevalecente na FASE 4 de minha trajetória, através da ótica das **relações entre conteúdo e método de ensino**, constataremos avanços no sentido da percepção do conhecimento como processo, porém não chegando a prevalecer sobre a visão de

conhecimento como produto, fato este que, na grande maioria dos casos, acabou se apresentando sob os mais variados aspectos e disfarces.

Uma das facetas mais reveladoras disso é que, a despeito de se haver tido consciência da influência do senso comum, do saber popular, do cotidiano e do ambiente no processo de aprendizagem escolar, ela não foi suficiente para uma efetiva incorporação epistemológica desses elementos, permanecendo mais no plano psicológico-motivacional e prático-utilitário. Prevaleceu, portanto, o conhecimento formalmente constituído, de caráter científico e universal.

Outro sinal dessa indefinição acerca da concepção de conhecimento e sua tradução sob a forma de conteúdo escolar está no total esquecimento dos critérios de relevância cultural, acompanhado do aumento da preocupação com a relevância social e da manutenção da hegemonia da relevância científica, seja através da difusão de aspectos processuais da Ciência, seja através da garantia da transmissão da estrutura do conhecimento por ela produzido.

Essas características metodológicas se propagaram para os planos das concepções da relação professor-aluno e da aprendizagem: as incursões pelo território metodológico da descoberta acabaram quantitativamente submersas pela redescoberta; o esforço de preservação da lógica do aluno, embora evidente, acabou se submentendo ao dirigismo e imediatismo da redescoberta; o alto grau de sociabilização preconizado e/ou praticado não chegou ao almejado abalo que se pretendia produzir na diretividade; o progressivo desmonte que se procurou imprimir ao modelo do livro-curso resultou numa forma mais sofisticada de padronização, em que a centralização do processo não foi transferida ao estudo do meio, nem ao professor, nem ao aluno, mas se manteve nas mãos do especialista.

Essa heterogeneidade no equacionamento dos diferentes dilemas envolvidos redundou na oscilação da relação conteúdo/método de ensino, ora privilegiando um polo, ora outro. Entretanto, o amadurecimento proporcionado pelo trabalho da GGG-121 levou a um original e consciente equilíbrio dinâmico entre os dois polos, consubstanciando um verdadeiro marco teórico na trajetória, sem nos desviarmos da linha tecnicista. Outros saltos qualitativos, de menor porte, podem ser identificados, ainda segundo a ótica tecnicista. De uma parte, destaca-se o Capítulo 1 do *Ciência Integrada*, onde a perspectiva do livro-curso atingiu um estágio radical e sofisticado incorporando ao texto novos papéis, recursos visuais e técnicas didáticas. De outra, os Guias de Aprendizagem da GGG-121, com seu sentido de desconstrução do sólido modelo de livro-curso do E.S.C.P., transformando-o em livro-texto dentro de um novo desenho metodológico. Finalmente a própria contradição de se expor o modelo programático-metodológico da GGG-121 à crítica permanente dos estudantes, leva a orientação tecnicista ao paradoxo de quase se diluir a partir de si mesma. Na verdade, as três máscaras pedagógicas deixavam de se misturar semi-aleatoriamente e passam a se relacionar numa síntese articulada.

O derradeiro salto se dá no âmbito da planetização: ao mesmo tempo que se desgarrá parcialmente da tradição piagetiana e se aproxima da tecnologia educacional, confere a esta horizontes muito mais amplos e ambiciosos, aproximando-a da educação conscientizadora e crítica. Reunindo aspectos teóricos e práticos, é possível sintetizar a idéia de planetização configurada na FASE: envolve uma concepção de ambiente interativo e integrado em várias escalas espaço-temporais, que ganha uma nova percepção na escala geológica; uma visão crítica do conhecimento científico que temos do ambiente; uma noção de Ciência como algo em permanente construção e superior às demais atividades humanas; uma forma idealizada de raciocinar e compreender o mundo, indispensável ao futuro cidadão, em geral, e ao profissional em Geociências, em particular.

O TECNICISMO FECHA O CERCO E DETEM A RUPTURA PRENUNCIADA

Os Marcos Teóricos Alcançados, Para Onde Conduzirão a Planetização?

A FASE 4 teve seu início demarcado principalmente por uma ruptura institucional parcial e seus desdobramentos em termos de linhas de atuação. Isto ocorreu com meu ingresso no IG/USP, enquanto continuávamos insistindo em superar as dificuldades materiais antepostas às nossas iniciativas educacionais autônomas e persistia nosso envolvimento com os projetos da FUNBEC/CECISP onde penosamente se procurava novos rumos para a renovação do ensino de Ciências. Com minha posterior dedicação exclusiva e integral à universidade, iniciou-se o 2º Período da FASE, conferindo ao primeiro um caráter de transição para um trabalho completamente voltado para o ensino de G.I. no nível superior. Todavia, se visualizarmos a FASE através do teor da evolução sofrida pelos Fios da Meada da trajetória, ela como um todo se configura em moldes de uma longa transição no âmbito das respectivas concepções, onde se esgotam muitas das idéias até então em evidência e começam a despontar outras que viriam a substituí-las.

Aconteceram, nessa época, o início da abertura do regime político brasileiro; o apogeu do tecnicismo em nossa realidade educacional; a disseminação do ensino de Ciência Integrada no plano mundial; a consolidação da questão ambiental como uma das principais preocupações da civilização ocidental, com repercussões visíveis em nosso País; a realização dos primeiros grandes eventos internacionais definindo os rumos da educação ambiental; implementação de grandes mudanças curriculares, em função da nova legislação educacional no Brasil, promulgada no decorrer da FASE anterior.

Neste cenário, definiram-se cinco linhas de atuação em minha trajetória, quatro delas originárias da FASE 3. A única realmente novidade foi a linha *Ensino de Ciências em Diferentes Níveis de Escolaridade*; nas demais ocorreram algumas mudanças, com a inclusão de novos níveis de escolaridade abrangidos, além do fato de o trabalho com audio-visuais ter seu alcance ampliado para tecnologia educacional. Entretanto, o Ensino de G.I. no Nível Superior acabou se tornando a única linha de atuação do 2º Período e, por esta e outras características de que se revestiu, configurou-se como o inequívoco carro-chefe da FASE.

Esse mesmo cenário propiciou algumas peculiaridades da FASE, que merecem ser destacadas, independentemente do contexto dos respectivos Fios da Meada: o deslocamento de minha atuação para o 3º Grau com exclusividade; a consolidação da idéia de planetização; adoção da idéia de Geologia Introdutória, voltada para o ensino superior; produção e uso dos audio-visuais em nosso cotidiano didático; absorção peculiar da tecnologia educacional em nossa prática pedagógica; introdução de nova perspectiva na capacitação docente; disseminação do enfoque de Geociências e da interdisciplinaridade para os projetos de ensino de Ciências de 1º e 2º Graus; convivência de diretrizes programáticas e metodológicas contraditórias.

Essa efervescência plena de contrastes foi sustentada por múltiplas fontes de inspiração. O E.S.C.P. e o E.S. se mantiveram como referências programáticas e metodológicas concretas, embora mutuamente contraditórias. No plano psico-pedagógico, foi teoricamente sustentada por um acervo de autores bastante heterogêneo, quanto às idéias professadas: de um lado, Piaget, Legrand, Brunner, Lima; de outro, Taba, Skinner, Bloom, Gagné; e de outro, Freire, Illitch, Neil, Rogers, Postman, Reimer. Em termos de concepção de Ciência, podemos encontrar Cassirer, Bachelard, Popper, Russel, Hegemberg, Huisman, Jacot, Morgembesser, Verger. Em termos de concepção ambiental: Strahler, Carson, Dajuz, Berelson, Ehrlich, Dubos, Prat, Meadows, Helfrich Jr., Liebman, Mesarovic, Piszhevski, Joy. Paralelamente, a se destacar pela sua influência marcante em termos de comunicação de massas, McLuhan.

Estes autores, aliados a uma prática rica e diversificada e a um relativo amadurecimento profissional, proporcionaram não somente diversos saltos qualitativos, mas a cristalização dos primeiros marcos teóricos da trajetória, que poderão ser melhor identificados no âmbito dos respectivos Fios da Meada.

Iniciando pela **concepção de Ciências**, tivemos a assimilação explícita da questão, mas um avanço conceitual modesto. A Ciência foi tratada ambigualmente como atividade humana, mas particularmente especial; suas relações com a Sociedade continuaram sendo principalmente uma decorrência da questão ambiental e segundo a ótica predominantemente antopocêntrica e positiva. A perspectiva interdisciplinar continuou prestigiada, mas com alguns retornos à multidisciplinaridade; num caso mais extremo e instigante, a Geologia, tomada como especialidade, representou um papel interdisciplinar. Entre os saltos qualitativos mais visíveis, encontramos: a tomada de consciência da importância da questão da Ciência em si nas atividades educacionais; os primeiros passos da individualização da Geologia dentro das Ciências da Terra, com o concomitante início das restrições à sua clássica separação em Geologia Física e Geologia Histórica. A que desdobramentos futuros poderia conduzir futuramente esta percepção? Além disso, como romper, no processo educacional, com a imagem mitificada da Ciência, visualizada como atividade humana especial, e assim como grande e inquestionável benfeitora da humanidade?

No que se refere à **concepção de Ambiente**, foi um período muito rico, em que a questão também se explicita e passa a se manifestar na plenitude de seus dilemas subjacentes. A antiga inspiração nas Geociências ganhou novo alento com a progressão da idéia de planetização e com as primeiras reflexões sobre a Geologia enquanto Ciência. O enfoque interdisciplinar passou a conviver com a multidisciplinaridade e até mesmo com a especialidade. Desse caldo de cultura emerge o primórdio de um importante marco teórico: a noção de ambiente sob o ponto de vista geológico, com sua nova visão de equilíbrio e ruptura na natureza. Entretanto, a concepção ambiental ainda manteve fortes raízes ecológicas senso estrito, em que o ser humano se apresenta como um contraponto *alienígena* na natureza terrestre, imprecisamente impulsionado por fatores biológicos, políticos e econômicos. Na continuidade do processo, a interdisciplinaridade acabará sucumbindo à força das tradições científicas? Até que ponto a noção de ambiente sob o ponto de vista geológico será suficiente para clarear o verdadeiro papel do ser humano na natureza e os motivos que regem sua atuação?

A **concepção de Educação** foi marcada pelo aprofundamento do processo de mesclagem das três *máscaras pedagógicas* que haviam se manifestado isoladamente na FASE 2 e iniciado a

convivência na FASE 3. Outra característica foram os avanços e recuos observados em alguns aspectos: aceita-se teoricamente a interdisciplinaridade como o enfoque curricular mais apropriado nas Ciências Físicas e Naturais, mas, na prática, adota-se uma miscelânea onde a multidisciplinaridade e a especialidade garantem um espaço considerável e, paradoxalmente, assimila-se contribuição das Ciências Humanas e Sociais; pratica-se soluções bastante heterogêneas quanto a padronização ou não das propostas de ensino e ao grau de autonomia dos professores no exercício das mesmas. Entre os avanços, destacou-se a penetração das Geociências nos projetos curriculares de Ciências, gerando ou facilitando o início do processo de assimilação da perspectiva de educação ambiental. Mas há saltos qualitativos ainda mais visíveis: prática radical de ensino como pesquisa em ação ou inovação como processo (sem a respectiva conscientização ou formalização teórica); subversão do papel original da tecnologia educacional, atenuando significativamente seu caráter tecnicista e colocando-a a serviço da planetização; subversão do papel clássico da avaliação, colocando-a a serviço da aprendizagem e da desmistificação pedagógica; crescimento da perspectiva ambiental em detrimento da puramente conceitual. Quais dessas tendências prevalecerão? Especialmente a tentativa de mesclagem e hierarquização das diferentes tendências pedagógicas, levada ao extremo como foi, representaria a solução definitiva do dilema das três máscaras ou o esgotamento de uma vertente e o prenúncio da ruptura?

A **concepção de Metodologia do Ensino** captou fielmente toda essa agitação, indecisão e mudança observada nas concepções anteriores. Por isso: pólos de dilemas, tais como senso comum, cotidiano, relevância cultural, são tratados subsidiariamente ou até mesmo omitidos; a estratégia da redescoberta acaba desfazendo a maioria dos esforços em prol da descoberta; a sociabilização não consegue anular a preponderância da diretividade; o estudo do meio acaba geralmente subordinado ao livro-curso, ao guia de aprendizagem e ao laboratório; os esforços em prol do papel do aluno e do professor não conseguem deslocar o especialista do centro do processo. Isso tudo se reflete na concepção da relação conteúdo/método, onde cresce a percepção de conhecimento como processo, mas permanecendo subordinado à visão de produto. Em contrapartida, exteriorizam-se os primeiros sinais de um salto qualitativo fundamental na continuidade da trajetória: o meio como mensagem, embora ainda bastante atrelado à idéia de sintonia entre objetivos e procedimentos. Finalmente, chegamos ao marco teórico representado pelo engenhoso, coerente e original modelo dos três níveis progressivos de aprendizagem, onde se presencia um fascinante malabarismo com vistas a equacionar a convivência de tendências pedagógicas divergentes. Tal pragmatismo viria a se revelar um completo equívoco histórico ou conteria o embrião de uma nova concepção metodológica de ensino? O aprofundamento da noção das relações entre meio e mensagem e a efetiva incorporação dos elementos epistemológicos ao processo de aprendizagem seriam capazes de trazer novidades substanciais e retirar da estagnação a inquietante questão da relação conteúdo/método no ensino.

Comparando a idéia de planetização tal como se configurou durante a FASE 3 e as formas que foi assumindo na presente FASE, pode-se destacar as seguintes tendências evolutivas:

- do uso auxiliar da tecnologia educacional, ao estudo do meio, à concepção sistêmica do ensino assentada numa parafernália tecnológica;

- das Geociências como uma visão moderna de Geologia, para as Geociências como modelo formativo geral na educação de 1º e 2º Graus e, finalmente como modelo de preparação para a graduação em Geologia e Áreas Afins;
- da visão de natureza tipo Geociências ao ambiente sob o ponto de vista geológico;
- da recuperação das deficiências de aprendizagem no 1º Grau (a realizar-se na 8ª Série) à recuperação de todo o ensino pré-universitário no campo das Ciências e Geografia (a realizar-se nas disciplinas geológicas do ciclo básico da universidade);
- do trabalho educacional com a criança ao trabalho com adulto;
- do E.S.C.P., Piaget e mesmo o E.S., como grandes modelos inspiradores a novos caminhos descortinados no bojo da geração brasileira de Projetos de Ensino, especialmente na experiência da GGG-121.

Estas tendências revelam algumas mudanças de rumo significativas relacionadas ao desenvolvimento da idéia de planetização, que provocam algumas reflexões quanto à sua continuidade futura. O caráter implícito que foi reassumindo no decorrer da FASE revela um esgotamento da idéia ou, pelo menos, um desvanecimento do nosso interesse pela mesma como guia de inovações educacionais? Ela, na prática, mostrou-se uma possibilidade real apenas como modelo de educação compensatória, voltada para o 3º Grau e restrita ao campo das Geociências? Sua viabilização revelou-se intrinsecamente dependente da tecnologia educacional ou isto somente significou a manifestação de uma circunstância histórica? Em que medida a visão de ambiente sob o ponto de vista geológico poderia vir a propiciar uma retomada de seus vínculos originais com o estudo do meio, com o objetivo de formação de uma autêntica consciência do planeta, constituindo-se numa fonte de seu rejuvenescimento e orientadora de seu desenvolvimento futuro?

O panorama de contradições que permearam a concepção educacional da FASE encontrava nítido paralelo na já mencionada literatura pedagógica que frequentávamos na época e na maneira como a comunidade de educadores em geral costumava entender a questão da educação em nosso País. A despeito da referida miscelânea de influências teóricas, prevaleceram as idéias de eficácia do tecnicismo na resolução dos problemas pedagógicos, sem que se questionasse as raízes e vínculos do mesmo e das demais teorias assimiladas, assim como as possíveis incompatibilidades mútuas. Esta postura refletia rigorosamente o fato de que eram pouco comuns as discussões ideológicas acerca da educação institucional, de seus vínculos com o sistema político e sócio-econômico, assim como das bases e compromissos dos diferentes modelos pedagógicos. A compreensão prevalecente acerca destes últimos era de que eram complementares entre si ou, então, constituíam uma linha evolutiva em que os mais recentes eram provavelmente os mais verdadeiros e eficazes.

Considerando-se esse panorama de outro ângulo, pode-se tomar como referência a classificação elaborada por Domingues a respeito do que denominou de **paradigmas curriculares** (279). A mescla de tendências e influências reconhecidas em nosso trabalho educacional pode ser interpretado como uma mescla dos referidos paradigmas. Ao adotarmos planejamentos sistêmicos, como roteiros de ensino-aprendizagem de estrutura única e direcionados para um pensamento convergente de redescoberta dos conceitos, revelava-se o **interesse de controle técnico e social**. Ao levarmos em conta os estágios cognitivos ou respeitarmos as experiências e conhecimentos prévios do aluno, ao proporcionarmos sua participação ativa no processo, ao sequenciarmos e hierarquizarmos níveis de

ensino-aprendizagem revelavam-se os **interesses práticos e de compreensão**. Ao encaminharmos o processo de ensino-aprendizagem para níveis progressivamente de pensamento divergente, onde temas eram tratados de forma polêmica e as opiniões dos alunos eram estimuladas e acatadas, ao desmistificarmos a avaliação perante o aluno e ao inseri-lo nas decisões relativas ao encaminhamento programático-metodológico do próprio curso, revelava-se o **interesse emancipatório**.

Entretanto, tal prática entra em contradição com as idéias de Domingues sobre o assunto, que considera homogêneos os estágios de desenvolvimento curricular no Brasil, que teriam sido marcados preliminarmente por influências tecnicistas e mais recentemente, pela visão dinâmico-dialógica, menosprezando a importância do papel das idéias progressivistas (280). Não seria nossa prática no campo das Ciências Físicas e Naturais significativa e, ao mesmo tempo, conflitante com tal interpretação?

Capítulo 8

**IDEOLOGIA E ENSINO: JANELA PARA
O PASSADO E CORRIMÃO PARA O
FUTURO
(FASE 5: 1978 a 1983)**

INTRODUÇÃO

Outros Vôos, Em Busca de um Novo Ninho.

Coincidência ou não, as significativas mudanças institucionais que ocorreram em nosso País, a partir de 1978, com repercussão em todos os setores da vida nacional, foram acompanhadas, na escala restrita de minha trajetória profissional e de nosso Grupo por transformações de enorme relevância, gerando uma nova FASE da mesma.

Ao despontar daquele ano, com a intensificação dos conflitos político-acadêmicos e o conseqüente rápido desmoronar de nosso trabalho do IG/USP, lá estava eu outra vez, e meus novos companheiros de jornada, com os sonhos na estrada, a bagagem de idéias e experiências ainda mais robusta, mas em busca de um novo ninho. Avara e silenciosamente, meio ao burburinho e desnorteamento da mudança, escondi no fundo da trouxa já encardida a quase esquecida quimera da planetização. Cumpria, assim, sem o suspeitar, mas como último representante da 1ª geração de nosso Grupo, o papel de guardião dos nossos insepultos devaneios e esperanças profissionais.

Algumas negociações, promissoras a princípio, acabaram não se concretizando. Aos poucos, a UNICAMP foi se delineando como uma alternativa possível e atraente. Mas, inicialmente, abriu um espaço limitado, para apenas dois de nós, sendo eu um deles, assim mesmo em Faculdades e cidades diferentes (281). Mais uma vez, a contragosto, dispersamo-nos por diferentes instituições, embora alguns hajam conseguido permanecer numa única e todos tenham se esforçado para não romper os elos, participando conjuntamente de diversas iniciativas nos anos subseqüentes.

Nessa época de transição e potencial desagregação, o que manteve unido o extinto grupo da GGG-121 (tal como passamos a nos auto-rotular) foram, primeiramente, os próprios rescaldos daquele trabalho, representados pelos esforços de aperfeiçoamento dos Guias de Aprendizagem para edição preliminar (282) e, especialmente, a preparação de uma versão atualizada dos correspondentes Guias de Ensino (283), para atender nossos planos de disseminar o *projeto* por outras instituições de ensino superior.

Ao final de 1978, atendendo ao convite do Depto. de Geologia da Universidade Federal do Pará (UFPA), iniciamos a preparação coletiva do *Curso de Especialização em Ensino de Geologia no Nível Superior*, ao mesmo tempo que realizávamos seminários internos de aprofundamento teórico em educação e em Filosofia da Geologia, além de uma avaliação qualitativa da experiência da GGG-121, com vistas a extrair princípios programáticos e metodológicos a serem difundidos naquele Curso .

Durante todo o ano de 1979, a execução e a preparação simultânea e continuada do Curso de Especialização constituíram-se no fator de aglutinação do Grupo, motivados pelo desafio original de extrair diretrizes pedagógicas que transcendessem as especificidades da GGG-121 (já que estávamos lidando com docentes de variadas disciplinas do currículo de graduação em Geologia), mas que aproveitassem suas novidades e resultados positivos. Quase simultaneamente, mas com duração bem menor, eu e parte do Grupo vivemos uma experiência equivalente, mas muito mais modesta, junto ao Departamento de Água e Energia Elétrica (D.A.E.E.), ao assessorarmos o planejamento de *um Curso*

de Aperfeiçoamento de Hidrogeologia Aplicada, a ser ministrado a técnicos daquela empresa, e também a produção de recursos didáticos correspondentes, além de ministrarmos a disciplina de *Elementos de Geologia* constante do programa.

Ao final de 1979, com a criação, por parte da Sociedade Brasileira de Geologia (S.B.G.), de uma Comissão Nacional de Ensino, da qual viria a ser secretário geral por quatro anos e duas gestões consecutivas, ocorreu uma virada radical nas atividades do *extinto Grupo* e no envolvimento da comunidade geológica com a questão do ensino, período este em que tivemos a oportunidade de retomar a questão da G.I. em diferentes níveis de escolaridade, de refletir sobre o currículo de graduação em Geologia como um todo, além de experimentar estratégias singulares de pesquisa, elaboração e implementação de inovações educacionais. (284)

Concomitantemente à minha atuação na Comissão de Ensino da S.B.G. e às minhas atividades regulares junto ao Departamento de Metodologia do Ensino da Faculdade de Educação da UNICAMP (DEME/F.E./UNICAMP), onde estava contratado desde 1978, com o início da implantação do Instituto de Geociências na UNICAMP (I.G./UNICAMP) passei a colaborar com a nova Unidade, a partir do 1º semestre de 1981. Em meados do mesmo ano, obtivemos finalmente sucesso em nossos esforços, que já duravam mais de quatro anos, em obtermos financiamento para o PEGI : a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) passou a apoiar por dois anos o *Programa de Material Didático* (PROMADI), um conjunto de projetos educacionais propostos pelo DEME, entre eles o próprio PEGI. Foi possível, assim, aglutinar mais dois companheiros do *extinto Grupo* e, juntos, sob minha coordenação, demos início às pesquisas diagnósticas previstas no PEGI, assim como passamos a nos empenhar no sentido da organização de uma área de pesquisa em educação em Geociências, junto ao I.G. (285)

Pessoalmente, dediquei-me também a palestras, apresentações em Encontros tecno-científicos, publicações de textos, fundamentalmente voltados para a temática da G.I. em geral e da experiência da GGG-121 em particular. Como culminância deste processo, concluí no período a elaboração de minha dissertação de mestrado, a primeira no País versando sobre ensino de Geologia, tratando *do conteúdo e do enfoque dos livros de G.I.* e assim procurando colaborar no equacionamento de duas das principais polêmicas levantadas pela experiência da GGG-121: as relações entre Geologia e Geociências e a linha de conteúdo mais adequada ao ensino de G.I. Dediquei-me também a assessorar a Secretaria do Ensino Superior do MEC (SESU/MEC) em questões relativas ao ensino da graduação em Geologia e do conteúdo geológico nas Licenciaturas em Ciências. Participei de Comissões no âmbito da UNICAMP e da Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência (S.B.P.C.), onde se discutia a reformulação das chamadas Licenciaturas Curtas em Ciências, contribuindo especialmente com sugestões acerca do papel das Geociências na formação do professor e nos currículos de 1º e 2º Graus, atividades estas que efetivamente viriam a se intensificar no 2º Período da FASE.

Desenvolveu-se assim, de 1978 a 1981, o 1º Período da FASE em foco, caracterizado nitidamente por um longo processo de transição, no qual grande parte de nossas iniciativas visavam direta ou indiretamente perpetuar ou pelo menos dar continuidade à experiência da GGG-121, seja difundindo-a, complementando-a ou extrapolando-a para outras situações, seja procurando novas instituições que pudessem abrigar a agradável e profícua convivência do *extinto Grupo* e suas novas empreitadas.

Nessa peregrinação, descortinamos outros horizontes e abrimos novas possibilidades de atuação educacional para o Grupo, que viriam a marcar o 2º Período da FASE, de 1982 a 1983, quando os nossos novos tempos iriam consolidar-se. Ocorreu, então, a continuidade de atuação nas três principais instituições relacionadas ao 1º Período, mas com um certo declínio da S.B.G. em favor do IG/UNICAMP, em virtude da criação da Área de Educação Aplicada às Geociências (AEAG), em 1980/81, que, além de acelerar os trabalhos do PEGI, passa a realizar parceria com a Comissão de Ensino da S.B.G. no desenvolvimento de certas iniciativas (286). Ainda que continuando em segundo plano, ocorre também neste Período um maior envolvimento do DEME, onde, apesar da interrupção do Curso de Licenciatura em Ciências na UNICAMP, permaneci lecionando disciplinas ligadas ao ensino de Ciências no Curso de Pedagogia, além de setores de Departamento haverem passado a colaborar diretamente em algumas atividades da AEAG e da própria S.B.G. (287)

Em termos das atividades desenvolvidas no 2º Período, permanecem intensas as iniciativas da S.B.G., sofrendo apenas reorientação temática, privilegiando aspectos mais particulares, tais como o currículo da graduação em Geologia no Nível Superior e o conteúdo geológico nos currículos de 1º e 2º Graus (288). Por outro lado, com a criação da AEAG e a progressiva reaglutinação do *extinto Grupo* em torno dela, o PEGI intensifica-se realizando e concluindo suas três pesquisas diagnósticas previstas e iniciando estudos de aprofundamento teórico e fundamentação do Projeto. As necessidades daí decorrentes, associadas às influências recebidas nas disciplinas cursadas na Pós-Graduação da F.E./UNICAMP (onde iniciei o doutorado em 1983 e outros componentes do Grupo cursavam o mestrado na mesma época), passamos a realizar estudos críticos-restropectivos das experiências de inovação em ensino de G.I., desenvolvidas pelo Grupo ou relacionadas a ele, conferindo uma ênfase especial à GGG-121, como não poderia deixar de acontecer.

Outro aspecto relevante das atividades deste 2º Período relacionou-se à minha responsabilidade rotineira de lecionar metodologia do ensino de Ciências junto ao DEME. Este fato, associado ao clima de mudanças na Licenciatura em Ciências e à minha recente participação em diversas Comissões a respeito, aliado também com a emergência na comunidade geológica da preocupação com o ensino da Geologia nos níveis iniciais da escolaridade, fizeram com que começasse a tomar corpo em nosso âmbito restrito, e especialmente em mim, a questão teórica do ensino de Ciências nos 1º e 2º Graus. Retornaram ao cenário, assim, antigas indagações e perspectivas levantadas pelo PEGE há cerca de uma década e adormecidas por contingências da vida. Foi este o canal também pelo qual a idéia de planetização começou a ressuscitar explicitamente.

Finalmente, é importante ainda salientar em termos temáticos que o caráter globalizante da questão da G.I. e os novos desafios trazidos pelo PEGI, assim como a redefinição do currículo mínimo de Graduação em Geologia, levaram o Grupo como um todo, e a mim em particular, a aprofundar a reflexão filosófica sobre o significado da Geologia enquanto Ciência e a retomar a idéia de ambiente sob o ponto de vista geológico para novas considerações.

No 2º semestre de 1983, nosso Grupo começou a distanciar-se parcialmente do trabalho junto à Comissão de Ensino da S.B.G., movido pelo interesse em fortalecer a AEAG e, através dela, que prometia um caráter institucional muito mais estável e duradouro, colocar em prática algumas diretrizes aprovadas pela comunidade geológica durante os quatro anos anteriores. Mesmo assim, antes do afastamento parcial, o Grupo propôs ampla reestruturação na atuação da Comissão, que

passaria a assumir um caráter mais permanente através do desenvolvimento de quatro grandes Programas de amplitude nacional. (289)

A primeira iniciativa escolhida pela AEAG, para dar continuidade aos trabalhos da Comissão, foi colaborar na capacitação docente em Geologia, aprimorando e institucionalizando a experiência de Belém, propondo a instalação do *Curso de Especialização em Ensino de Geociências no Nível Superior*, a partir de 1984.

Diante do quadro exposto, fica difícil identificar qual projeto ou atividade em particular preponderou na FASE, a não ser que se considere o conjunto das ações deflagradas pela Comissão de Ensino da S.B.G. como um único Projeto, genericamente denominado de, por exemplo, **melhoria do ensino de Geologia no País**. Na realidade, havia três instituições cooperando, cada uma com sua vocação original preservada: o DEME, com o seu (meu) ensino de Ciências no 1º Grau ; a AEAG, com o seu PEGI; a S.B.G., com a sua pesquisa diagnóstica, o currículo de Graduação e o ensino de Geologia nos 1º e 2º Graus. Assim, o grande elemento comum, a espécie de carro-chefe da FASE, não foi um projeto ou uma atividade, mas um tema: **o ensino de Geologia nos diferentes níveis de escolaridade**. Inclusive, no final da FASE, os três níveis de escolaridade mais enfatizados no decorrer da mesma (1º, 2º e 3º Graus) acabaram confluindo para um novo caudal (**especialização no ensino superior de Geociências**), que se configurou como uma espécie de síntese das demais, porque, além dos docentes dos Cursos de Graduação em Geologia, voltou-se também para aqueles de disciplinas geológicas de Cursos de Licenciatura, que, obviamente, atuavam na formação de professores para os 1º e 2º Graus.

Para efeito de descrição e análise mais detalhadas da FASE, será melhor levar em conta cada uma das suas principais linhas de pesquisa e/ou atividades, que podem ser depreendidas do breve histórico anterior:

- L1. Geologia Introdutória no Ensino Superior**
- L2. Ensino de Graduação em Geologia**
- L3. Geologia Enquanto Ciência**
- L4. Ensino de Geologia nos 1º e 2º Graus**
- L5. Ensino de Ciências nos 1º e 2º Graus**
- L6. Capacitação Docente Para o Ensino Superior de Geociências**
- L7. Impacto das Mudanças e a Participação das Comunidades Específicas nas Inovações Educacionais**

UM CENÁRIO MAIS SERENO, PROPÍCIO A MUDANÇAS DURADOURAS

**Conjuntura Política e Sócio-Econômica:
Desmascara-se o *Milagre Brasileiro*
e Surge a Dura Realidade.**

O final da década de 70 e o início dos anos 80 foram assinalados por contrastes políticos marcantes. Países como a França e Portugal abrem democraticamente suas portas ao socialismo; o Japão vive tranquilamente sua transição político-econômica para o capitalismo moderno. Na América Latina, Argentina, Perú e Nicarágua começam a livrar-se de suas ditaduras direitistas e a retomar os rumos democráticos. Por outro lado, provavelmente estimulados pelo ascendente neo-liberalismo dos governos norte-americano e inglês, países do Leste Europeu intensificam sua luta contra o jugo soviético e a própria China inicia de forma internamente turbulenta suas reformas liberalizantes. Aguçam-se os conflitos entre Israel e os Povos Árabes, com a particularidade de o Golfo Pérsico viver fortes agitações internas, mobilizado pela ascensão política de líderes xiitas, culminando com a formação da República Islâmica do Irã, que passaria a criar sérios transtornos para o governo norte-americano. Os povos africanos vivem o rescaldo da onda de independência das antigas colônias portuguesas, com lutas armadas fratricidas que contribuem para aumentar a crônica miséria desses países. Neste cenário, palidamente descrito, pontifica a crise internacional do petróleo, deflagrada pelos árabes, marcada por súbito e vertiginoso aumento no preço dos barris e alimentada por notícias da iminente e definitiva escassez mundial do ainda insubstituível combustível, crise esta que afetou significativamente a economia ocidental.

No Brasil encerra-se o Governo Geisel e seu processo de abertura política *lenta e gradual*, com a extinção do AI-5, em 1978. Alcança-se, assim, a *nova fase da revolução*, com a volta do habeas-corpus e restabelecimento das demais garantias jurídicas e políticas. Inicia-se em 1979, o Governo Figueiredo que se propôs a completar a abertura política, adotando a paradoxal estratégia de *prender e arrebanhar* diante de uma eventual resistência. Seu primeiro ato significativo foi, já em 1979, a promulgação da Lei da Anistia.

Nossa economia passa a enfrentar o rápido declínio do *milagre brasileiro* da década anterior, acelerado pelos efeitos da crise internacional do petróleo, obrigando-nos a adotar o racionamento e alta dos combustíveis, além da busca da alternativa do álcool, que iria refletir seriamente na agricultura e no ambiente. Em 1980, assistimos assustados a inauguração da inflação anual dos três dígitos, prenunciando profunda crise econômica, que iria se acentuar a partir de 1982 quando passamos a negociar com o F.M.I.. O Estado entra em estágio pré-falimentar, dando início à política de expurgos de índices inflacionários em vários setores da economia. A crise se espalha e repercute nos meios científicos, educacionais, culturais, esportivos e da saúde pública, cujos declínios já não podem mais ser acobertados. Nem a crise, nem a abertura, são capazes de despertar do torpor o nosso outrora inquieto e combativo meio estudantil. Neste cenário de decadência, poucos setores resistem; entre eles,

chama a atenção a Rede Globo que expande seu império de comunicação, instalado durante o milagre brasileiro, consolidando sua *aldeia global cultural*.

Entre os temas preferidos da referida Rede e a imprensa em geral estão as catástrofes ambientais, cujos eventos sucedem-se (ou são divulgados) cada vez mais amiúde, em todas as partes do mundo, tornando a questão progressivamente debatida e popular. No Brasil, o mesmo capital internacional que investiu no modelo desenvolvimentista, assentado numa tecnocracia civil-militar e respaldado por um regime autoritário, começa a preocupar-se com os efeitos ambientais dessa política (e/ou a perceber o potencial econômico de exploração da nova síndrome). Esta tendência é favorecida pelo clima de abertura e pelo retorno maciço ao País dos militantes políticos anistiados, muitos deles agora identificados com a causa ecológica, influenciados pelos ares europeus.

A liberalização do regime político favoreceu a revelação, em 1978, dos planos de exploração madeireira intensiva na Floresta Amazônica, assim como da existência do Projeto Carajás, voltado para a exploração mineral da região, e do Projeto Jari envolvido com múltiplas frentes. O impacto causado por tais notícias levou a grande reação na sociedade civil, que culmina na revisão geral da política governamental para a Amazônia.

Começa a preocupar o impacto ambiental da concentração urbana e industrial na Região Sudeste, caracterizada pela ocupação desorganizada e predatória do solo, pela intensa modificação da rede hidrológica, pela poluição da atmosfera, pelo problema do lixo, etc . Neste sentido, também foi marcante a pressão popular que levou as indústrias de Cubatão a controlar sua poluição, assim como marcou época a campanha de resistência à implantação de usinas atômicas no País, apesar do revés parcial representado pelo início do funcionamento, em 1982, do nosso primeiro reator nuclear da Usina de Angra 1.

Expandem-se numericamente as associações de defesa ambiental, que tem como marco histórico o movimento que impediu o atual Aeroporto Internacional de Cumbica de instalar-se em Caucaia do Alto, transformada posteriormente em reserva ecológica.

<p>A Troca da Visão Tecnicista Pela Sociológica Muda a Percepção e as Prioridades da Realidade Educacional Brasileira. (290)</p>
--

Nos tempos de *Brasil grande*, dos anos 70, a educação permaneceu sem espaço, atingindo no final da década índices recordes de desescolarização e baixos salários para os professores. Simultaneamente, assiste-se a uma diminuição progressiva dos Acordos Internacionais e da correspondente influência na educação brasileira. A quase totalidade dos nossos especialistas passa a formar-se nos programas de pós-graduação nacionais, já em estágio de plena expansão. A influência estrangeira passa a ser exercida através da literatura usada nesses Cursos e muda sua procedência básica: de norte-americana para européia. Outra fonte importante de educadores é o retorno dos exilados, pós-anistia, que vão em número significativo para as Universidades e Secretarias de Educação, contribuindo para o clima de amplos debates nacionais sobre os principais problemas de

nossa educação. Procura-se resgatar antigas idéias, sendo que a educação em geral, e o campo do currículo em particular, assistem a uma substituição da abordagem tecnicista pela sociológica. (291)

Uma evidência importante da referida mudança de orientação reside no fato de que até 1977 a grande maioria de nossas dissertações e teses acadêmicas alinhava-se com o pensamento tecnicista e progressivamente começou a crescer a influência do crítico-reprodutivismo, (até o início dos anos 80), onde a escola é vista como *aparelho ideológico do Estado* (292). Outra evidência é que no segundo Período da presente FASE explode a nível nacional a preocupação com o ensino de 1º Grau, especialmente com a evasão e repetência nas classes mais pobres, ao mesmo tempo em que a questão dos currículos e programas privilegia o aspecto da relevância social dos conteúdos.

O cenário de transformações descrito, favorecido ainda pela abolição da censura, no campo curricular brasileiro, gera a emergência no de teorias nacionais, em reação ao crítico-reprodutivismo, de origem internacional e considerado pouco dialético apesar de suas raízes marxistas. As novas idéias inspiram-se fortemente em Gramsci e Marx e são todas chamadas de *tendências curriculares críticas*, apesar das substanciais diferenças entre elas (293). O não monolitismo do movimento manifesta-se principalmente através do conflito entre os polos que se convencionou chamar de *conteudismo* e de *educação popular*, mais concretamente traduzidos nos confrontos entre: **cultura erudita x cultura popular, transmissão x produção do saber, aquisição do saber x conscientização**. (294)

Apesar das diferenças, ambas as correntes enxergam a educação como um dos instrumentos de transformação da sociedade a favor das classes populares, assim como reconhecem (embora em diferente intensidade) a importância do papel da escola nesse processo alinhando-se, assim, com as denominadas teorias da resistência (295). Entretanto, apesar de todo esse esforço teórico, permanece, na prática pedagógica, a mescla de tendências e interesses, onde predomina ainda a linha tradicional enxertada por traços tecnicistas.

No meu plano pessoal, o início do curso de doutorado junto à F.E./UNICAMP proporciona-me o envolvimento em quatro linhas temáticas: a visão de sociedade e de interação social na aprendizagem, segundo Piaget; a questão da metodologia do ensino superior; a questão das relações entre ideologia e ensino; as retrospectivas histórico-críticas das experiências pedagógicas do nosso grupo. As duas primeiras linhas representam uma nítida continuidade de preocupações anteriores; as duas últimas representam novidades, sendo a quarta um nítido desdobramento das indagações e perspectivas abertas pela terceira.

**Ensino de Ciências no Brasil:
Os Rumos Permanecem Quase Iguais,
Apesar de Grande Turbulência. (296)**

A crise em que a educação brasileira culmina durante a FASE, obviamente se manifesta no ensino de Ciências, assim como o referido clima de reflexões e mudanças. Entre os eventos mais importantes do período estão aqueles que envolveram as tentativas de mudança da Licenciatura em Ciências. A já mencionada Comissão de Especialistas formada pelo MEC com o objetivo de reunir e sistematizar experiências e sugestões a respeito, com vistas a alcançar uma proposta consensual, não

foi feliz nessa estratégia, mas mesmo assim encerrou seus trabalhos propondo Minutas de Indicação e Resolução, para possível reformulação da antiga Resolução 30. As proposições estabeleciam, em suma, a coexistência de três modelos de formação de professores na área de Ciências, mantendo alguns pontos em comum (297). As três estruturas propostas eram: a Licenciatura de 1º Grau (Curta, habilitando o professor a ensinar Ciências como um todo); a Licenciatura de 2º Grau (Plena, habilitando o professor a ensinar Física, Química ou Biologia); a Licenciatura de 1º e 2º Graus (Curta, habilitando a ensinar Ciências no 1º Grau + habilitação específica para Física, Química ou Biologia no 2º Grau). Deixava em aberto a possibilidade de Ciências ser entendida tanto como área de estudos (sem discriminação dos campos de conhecimento que a constituem e com enfoque provavelmente integrado), quanto como somatória de suas disciplinas específicas (Física, Química, Biologia e Geociências), especialmente no 1º Grau, mas até mesmo no 2º Grau. Em outras palavras, a proposta deixava em aberto todas as opções então existentes para a questão.

Em contrapartida, a Comissão de Especialistas alternativa organizada pela S.B.P.C., chega a resultado bem diferente, alegando preservar a lógica da pesquisa científica, mas na realidade defendendo interesses corporativos, conforme pude presenciar na época. Propõe um modelo rígido e único constituído por Licenciaturas Específicas em Física, Química, Biologia e Matemática, direcionadas para o magistério nas respectivas disciplinas do 2º Grau e para a também proposta subdivisão de Ciências nas mesmas disciplinas no 1º Grau, contrapondo-se assim a qualquer possibilidade de ensino integrado. (298)

O ensino de Ciências de 1ª a 4ª Séries do 1º Grau, por sua vez, permanece subordinado ao amplo debate sobre a formação do educador, deflagrado nacionalmente e coordenado pela SESU/MEC (299). O vasto leque de modificações sugeridas nos planos curricular, programático e metodológico (300), não contempla nada de concreto para solucionar o problema do despreparo do futuro professor para lecionar os conteúdos específicos (incluindo o de Ciências), nem mesmo na nova habilitação de Magistério de 1ª a 4ª Série, a ser desenvolvida no Nível Superior.

Concomitante ou subsequente a toda essa movimentação, ocorreram algumas mudanças que iriam repercutir bastante nos novos rumos do ensino de Ciências. Já em 1978, o MEC havia desativado o PREMEN, afetando diretamente a linha de projetos brasileiros de ensino de Ciências, que vinham sendo financiados através do mesmo (301). Uma consequência dessa mudança de política do MEC é a ruptura dos convênios que mantinha com os Centros de Ciências espalhados pelo País, entre eles o CECISP, que só continuou sobrevivendo graças ao apoio recebido da FUNBEC, a despeito dela também estar em crise decorrente de fatores similares, e procurando saídas alternativas. (302)

Entretanto, em contrapartida, o MEC instala outros Programas de Apoio, supostamente em melhor sintonia com as novas diretrizes de atuação que vinha preconizando. Assim, em 1980, a Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Professores do Ensino Superior (CAPES) cria o *Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino Superior (PADES)*, estendendo a preocupação com a melhoria do ensino também para o 3º Grau. Em 1982, a Sub-Secretaria de Desenvolvimento do Ensino Superior do MEC, utilizando recursos provindos parcialmente do salário-educação, cria o *Programa de Integração da Universidade com o Ensino de 1º Grau*, baseado numa nova filosofia de estreitamento da relação entre o especialista e o professor e explicitamente aberto a novas experiências educacionais.

Em 1983, a CAPES, dentro do III *Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico-Tecnológico* (PADCT), com apoio do Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento (BIRD), cria o *Sub-Programa de Educação para a Ciência* (SPEC), com o objetivo de estimular e apoiar atividades referentes a melhoria do ensino de Ciências em todos os níveis de escolaridade. Apesar de enunciar em suas diretrizes uma nítida mudança de postura em relação ao papel do professor no processo de inovação pedagógica (303), o SPEC, em seus objetivos básicos (304), parece apontar para direcionamentos similares aos que orientaram as mudanças das décadas de 60 e 70, apenas agora revigorados pela visão crítica dos erros cometidos, especialmente no plano das estratégias de implementação.

O quadro de reformas educacionais, instalado a nível federal, é formalizado em 1982 através da Lei 7044 que, entre outras coisas, abole a obrigatoriedade do ensino profissionalizante no 2º Grau. Esta mudança e outras estabelecidas pela nova Reforma repercutem no plano estadual, exigindo adaptações ao novo papel estabelecido para as escolas de 1º e 2º Graus. Em São Paulo, a Secretaria Estadual de Educação passa a planejar uma reforma curricular, em cujo processo ocorresse uma maior participação dos professores em colaboração com os especialistas e a escola ganhasse maior autonomia. A iniciativa foi deflagrada em 1983 pela CENP e culminaria anos depois no conjunto de *Propostas Curriculares para os 1º e 2º Graus*, entre elas a de *Ciências*. Entre as novidades preconizadas, a metodologia do ensino deveria deixar de ser encarada apenas dos pontos de vista psicológico e supostamente epistemológico, ganhando dimensões sociológicas, apontando para mudanças significativas nos papéis do professor, do especialista e da própria Escola no processo de inovação.

O primeiro passo significativo da reforma anunciada no Estado de São Paulo ocorreu já em 1983 com a implantação do Ciclo Básico (305), onde se fundiram as duas séries iniciais do 1º Grau, modificando-se todo o respectivo projeto pedagógico, inclusive a promoção do aluno, que só seria decidida ao final do 2º ano de escolaridade. O ensino de Ciências como não poderia deixar de ser, teria de adaptar-se a essa nova realidade.

Paralelamente a todos esses acontecimentos, a comunidade de educadores da área de Ciências Físicas e Naturais mantem-se atenta, discutindo em variadas instâncias seus problemas e perspectivas. Ainda sob a égide do antigo objetivo oficial do ensino de Ciências (*desenvolvimento do pensamento lógico e vivência do método científico*) faz realizar no período em questão pelo menos três eventos tecnocientíficos de porte no Estado de São Paulo:

- *Simpósio Sobre o Ensino de Biologia, Física, Matemática e Química no 1º e 2º Graus* em 1978, promovido pela Academia de Ciências do Estado de São Paulo. (306).
- *Simpósio Sobre o Ensino de Ciências Experimentais* em 1982, promovido pelo IBECC. (307)
- *Simpósio Sobre o Livro Didático* em 1983, promovido pela FUNBEC. (308)

Um exame mais acurado da natureza dos trabalhos apresentados no *Simpósio Sobre o Ensino de Ciências Experimentais* e do teor de suas conclusões delineia um panorama revelador do estágio em que se encontrava nosso ensino de Ciências, segundo a ótica de seus próprios praticantes e arquitetos.

Em primeiro lugar, é possível levantar aquelas que foram consideradas as principais razões do mau ensino praticado em Ciências: ausência de experimentação (309); inexistência de vinculação entre conteúdo teórico e exemplos práticos; livros didáticos com pouco conteúdo, excesso de

ilustrações, falsa experimentação e erros conceituais frequentes. Em contrapartida, preconizavam-se as seguintes características para o bom ensino: experimentação (para conhecer o método científico e adquirir conhecimentos práticos para a vida); observação; relacionamento entre observação, experimentação e conteúdo teórico; experimentações do tipo redescoberta (eventualmente, método de projeto); uso racional do livro didático (sem dependência por parte do professor); realização de atividades extra-classe, em casa ou em Clubes de Ciências, como alternativa para ausência de laboratórios; necessidade de laboratório com espaço e materiais apropriados; atividades práticas voltadas não para a memorização, mas para o pensamento criativo e crítico, encaminhadas progressivamente de forma menos dirigida; incentivo ao treinamento dos professores e à troca de experiências entre eles. (310)

Ao lado de inúmeras experiências de renovação pontualmente mencionadas (311), as mais recorrentes foram: ênfase nos fatos científicos contemporâneos; ênfase na interrelação dos fenômenos científicos; estímulo ao descobrimento de conceitos pelo aluno; realização de experimentos simples com materiais improvisados.

Alguns dos trabalhos apresentados no Simpósio procuravam analisar a questão das pesquisas sobre o ensino de Ciências. Apontavam para uma produção e/ou divulgação reduzida, com considerável aumento a partir da 2ª metade da década de 70; a principal área de interesse localizava-se na Física e no nível de 3º Grau; a maioria se desenvolveu no Estado de São Paulo. Entre as principais conclusões desses trabalhos acerca das pesquisas, encontramos que a grande maioria preocupava-se com a melhoria da forma de transmissão de conhecimento, através de processos mais dinâmicos e eficazes, seja colocando à prova técnicas de ensino diferentes, seja testando certas variáveis que pudessem melhorar ou piorar determinadas técnicas, merecendo particular atenção a instrução individualizada, em especial o *Método Keller* (312). Visualizadas de outro ângulo, essas pesquisas tratavam das relações de sala de aula entre professor/ aluno / técnica / conteúdo. Outra temática que foi crescendo de importância nesses estudos foi o livro didático, considerado sob múltiplos aspectos, mas com especial ênfase na natureza da imagem de Ciência e método científico por eles veiculada, na natureza dos exercícios apresentados e na congruência entre as estruturas de conteúdo e de cognição do aluno. (313)

Neste ponto da descrição dos rumos do ensino de Ciências durante a FASE, é possível perceber uma característica marcante da mesma: o quase absoluto esquecimento a que ficou relegada a questão da ciência integrada ou da interdisciplinaridade em nosso País, apesar da sua situação internacional ser bem diversa (314). Alguns fatos denunciam isto claramente: pouquíssimas pesquisas abordaram a questão; foi renegada pela S.B.P.C. em sua proposta de reformulação das Licenciaturas; foi tratada de forma superficial na proposta da Comissão de Especialistas. A exceção foi o documento do Ministro da Educação, aludido anteriormente, onde foi mencionada como um aspecto de vital importância no processo de mudança a ser então deflagrado, mas parece que esse apelo teve pouca ressonância.

**A Educação Ambiental
Continua Crescendo no Exterior,
Enquanto Aqui Ainda Engatinha.**

A questão da educação ambiental também esteve em situação de pouca proeminência, em nosso País, durante a FASE, embora tenha sido contemplada de forma secundária no Documento da Comissão de Especialistas do MEC; tenha sido tratada em alguns trabalhos apresentados nos referidos Simpósios e em algumas pesquisas neles analisadas; tenha ocorrido em 1978 uma proposta de inclusão da matéria *Ecologia*, no currículo de 2º Grau; e tenha aparecido em nosso mercado editorial a primeira obra especializada no assunto (315). Entretanto, tal coincidência em termos da situação da interdisciplinaridade e da educação ambiental não chega a ser surpreendente, visto que ambas sempre coexistiram intimamente, inclusive no território das Ciências Físicas e Naturais. Esta conjugação aparece nitidamente corroborada nos projetos de ensino nacionais publicados no período: *Ciências Ambientais Para o 1º Grau*, abrangendo as oito Séries do 1º Grau, elaborado pelo CECISP; *Este Mundo é o Seu*, abrangendo as quatro Séries iniciais do 1º Grau (o projeto originalmente abrangia as oito), elaborado pela FUNBEC. Todavia, esse sinal de vigor era apenas aparente, visto que ambos os projetos haviam sido elaborados no período compreendido pela FASE anterior e publicados somente agora, vindo a se constituir numa espécie de testamento das duas instituições em franco declínio.

Todavia, como já foi dito, no cenário mundial a coisa era bem diferente. A UNESCO deflagrava a 2ª etapa de seu *Programa Internacional de Educação Ambiental* (cuja primeira etapa fora proposta em 1975), direcionando-o agora *para estabelecer o plano conceitual e metodológico nas práticas educativas básicas*. Além disso, a diretriz geral estabelecida em 1977 na Conferência de Tbilisi (URSS) parecia conquistar amplo consenso em termos de educação ambiental. Tal diretriz esclarece com nitidez a tendência da educação ambiental abranger diversas disciplinas do currículo escolar e estar comumente associada à interdisciplinaridade. (316)

Dando respaldo a essa perspectiva, temos a literatura ambientalista que, durante a FASE 5, passa a refletir a transição que o pensamento ecológico sofria, abandonando o estágio ingênuo e cientificista e assumindo o caráter político e ideológico da questão. Tal mudança, que já se insinuara na literatura da FASE anterior, torna-se mais visível ao romper claramente com a herança malthusiana (dilema população x recursos naturais), procurando seus novos rumos na ética, na política, na economia e na cultura, com ampla influência da antropologia filosófica marxista. (317)

Finalizando, temos o caso das Geociências (historicamente vinculada à perspectiva interdisciplinar e, de certa forma, à introdução da educação ambiental no ensino de Ciências) que viveram na FASE uma situação paradoxal: a invulgar efervescência no interior da comunidade geológica repercutiu modestamente na comunidade educacional de Ciências. Seu maior avanço ocorreu junto à Comissão de Especialistas do MEC que propôs um aumento de oito vezes na sua carga horária obrigatória, equiparando-a às demais disciplinas de Ciências Físicas e Naturais nas Licenciaturas de Ciências no 1º Grau e de Ciências Físicas e Biológicas no 2º Grau. Em compensação, na correspondente Comissão da S.B.P.C., nosso posicionamento não corporativo e favorável à Ciência integrada foi solitário voto vencido. Ademais, as Geociências não participaram do temário de qualquer um dos Simpósios mencionados, nem foi objeto de qualquer pesquisa ou trabalho apresentado nos mesmos.

A GEOLOGIA INTRODUTÓRIA COMO NOVA MATRIZ RENOVADORA

**A G.I. no Ensino Superior:
Pesquisas e Estudos Abrem
Novos Horizontes ao PEGI.**

No ano de 1978, o *extinto Grupo* realiza uma série de seminários de aprofundamento teórico sobre educação em geral e teoria do conhecimento geológico, com a dupla e integrada finalidade de avaliar a experiência da GGG-121, recém-encerrada no IG/USP, e preparar o Curso de Especialização a ser ministrado na UFPa no ano seguinte. A despeito do caráter mais geral desta segunda finalidade, o tema nuclear dessas atividades era sem dúvida a G.I., sendo as mesmas complementadas simultaneamente pelos trabalhos de reelaboração dos Guias de Ensino, aperfeiçoamento e edição dos Guias de Aprendizagem da GGG-121, que resultaram no que chamamos de versão preliminar do PEGI.

Tais atividades se prolongaram em algumas palestras e mesas-redondas de que participei na época e contribuíram substancialmente para a primeira e malograda versão de minha dissertação de mestrado, que tratava da descrição, análise, fundamentação e estratégias de implementação da experiência da GGG-121 (318). Essa versão foi condensada em dois trabalhos que acabei apresentando no *I Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geologia no Brasil*, em 1981 (319). Neste mesmo evento, foram apresentados mais dois estudos tratando da G.I. (320), perfazendo quatro num total de vinte e seis trabalhos então encaminhados, em um Encontro cuja temática abrangia praticamente todos os aspectos relacionados ao ensino de Geologia e ao respectivo mercado de trabalho. Um deles, do qual fui co-autor, abordava a questão entre nós inédita dos livros-textos de G.I. e serviu de embrião para a versão definitiva de minha dissertação de mestrado.

A respeito da G.I. em particular, o Documento-Síntese do referido Simpósio, em sua página 17, apresentava a seguinte conclusão:

A Geologia Introdutória merece especial destaque nos currículos dos cursos de Geologia, seja pelos seus vínculos com a escola pré-universitária, seja pelo seu papel de extrema importância de introdução do estudante ao conhecimento geológico. Os cursos atuais devem ser profundamente reformulados, com vistas à adoção de uma série de diretrizes que confirmem à Geologia Introdutória o seu verdadeiro papel na formação do geólogo brasileiro.

O Documento Final do Simpósio detalha diversas recomendações mais específicas acerca da metodologia de introdução do aluno às atividades de campo, da metodologia de ensino da G.I. em geral e das características que deveriam revestir as obras didáticas destinadas ao ensino de G.I. (321), configurando um marco oficial de sua individualização no contexto curricular, bem como diretrizes para sua identidade programático-metodológica.

Minha dissertação de mestrado, por sua vez, concluída bem no início de 1982 (322), nesse clima nacional de revisão da G.I., contribui com a análise de um dos aspectos mais polêmicos da questão, que é o da linha programática mais adequada a esta situação de ensino. Pode ser assim resumida:

Representa um estudo descritivo e analítico do conteúdo e do enfoque dos livros de Geologia Introdutória de edição recente, destinados ao nível superior de ensino. Foram estudadas na sua íntegra 40 obras produzidas em 6 países. As obras foram pré-agrupadas, através de seus títulos, em cinco linhas de conteúdo consensualmente reconhecidas: Geologia, Geologia Geral, Geologia Física, Geociências e Geoambiental. As principais finalidades do estudo foram verificar a imagem de Geologia enquanto Ciência projetada por cada uma das linhas de conteúdo, com base nas características em que se assemelham e em que se distinguem, bem como subsidiar os professores de G.I. tanto no sentido de selecionarem obras didáticas como de estruturarem os programas de suas disciplinas. Utilizou-se para tanto de um referencial de análise baseado no objeto, método de investigação, aplicação e história da Geologia. As obras foram tomadas em sua macro-estrutura e utilizou-se o capítulo como unidade estrutural de análise. Os resultados obtidos confirmaram a idéia inicial de que algumas linhas se confundem parcialmente entre si e outras se individualizam nitidamente das demais a despeito de certos traços permearem todas elas. As principais diferenças se manifestaram mais no plano do enfoque do que no do conteúdo das obras. Encontrou-se, também, fortes sinais de obsolescência de algumas linhas, bem como de emergência de outras, em face da evolução da Ciência Geológica. Uma das principais questões levantadas pelo estudo e recomendada para futura reflexão refere-se à distinção entre Introdução à Geologia (coleção de conceitos básicos da Geologia) e Geologia Introdutória (estrutura fundamental do conhecimento geológico, como forma e como conteúdo), ensaiando assim uma definição de G.I. (323)

Entretanto vale destacar uma auto-avaliação do trabalho que inseri no terceiro parágrafo de sua Apresentação após diversas restrições levantadas ao estilo acadêmico de produção:

Não estou convencido também de que entre as diversas iniciativas que caracterizaram a ação educacional no campo das Geociências, em nosso País, nos últimos quinze anos, esta mereça especial destaque pelo simples fato de se constituir na primeira tese acadêmica sobre o assunto. Acredito que os interessados devam recorrer a tudo o mais que foi feito e escrito nesta área, para melhor compreender o amplo processo em que se insere este trabalho e melhor aproveitar sua limitada contribuição.

Todavia, essa insatisfação com as amarras acadêmicas, que haviam me feito debruçar o olhar solitário para um passado que considerava de certa forma superado e delimitado, foi canalizado para o PEGI, que logo confirmou sua vocação de produção coletiva e mostrou-se um vigoroso tentáculo voltado para o futuro. Iniciado em 1981, teve sua ação bastante intensificada nos dois anos subsequentes, em que contou com o apoio financeiro da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Do Relatório Bianual, e final, enviado a este órgão, pode-se extrair alguns resultados inicialmente alcançados.

Foram realizadas, de um lado, três pesquisas diagnósticas visando levantar respectivamente **os perfis do professor de G.I. no País, do aluno e do conteúdo usualmente veiculado**. Simultaneamente foram realizados estudos e seminários sobre o objeto e método da Geologia, assim como suas relações com as demais Ciências da Terra; sobre o papel curricular da G.I. nos diferentes tipos de Cursos em que é ministrada; sobre experiências de renovação educacional na área de G.I. no Brasil. Em seguida foram realizados seminários de fundamentação e estruturação geral do Projeto, visando integrar os resultados das pesquisas, estudos e seminários anteriores. A partir daí, o PEGI começa a redefinir seu perfil delineando as seguintes diretrizes gerais (324):

- 1. Atender ao conjunto heterogêneo de estudantes de disciplinas de G.I. no ensino superior brasileiro, adequando-se, na medida do possível e prioritariamente, à parcela deste conjunto menos dotada de pré-requisitos, representada pelos estudantes de Licenciaturas em Ciências e Geografia.*
- 2. Apresentar o modelo teórico de Geologia como ciência histórica da natureza, cristalizando rigorosamente na estrutura temática do livro-texto seus objeto de estudo e de investigação, bem como a forma básica de pensamento geológico.*

3. Fornecer ao professor múltiplas alternativas de metodologia do ensino e desenvolvimento temático, com vistas às diferenças de concepções pedagógicas de cada um e de realidades materiais e curriculares, sem que qualquer dessas alternativas represente um modelo completo e acabado de Curso.
4. Fornecer ao professor subsídios de ordem variada (complementação teórica em termos de Geologia e Educação, questionários de avaliação de pré-requisitos dos alunos, roteiros e materiais para atividades práticas, etc.) para que possa desenvolver correta e criativamente seus cursos e ajudando-o a suprir suas eventuais deficiências e carências.
5. Oferecer um canal permanente de intercâmbio entre professores de G.I. no País, através de publicações periódicas, cursos e encontros de natureza variada.

De forma bem sucinta, eram os seguintes os produtos esperados do Projeto (325):

1. Um livro-texto para o aluno, com características de compêndio. Os temas tratados deveriam obedecer a um tratamento e sequenciação que refletissem fielmente a concepção de Ciência Geológica adotada. Deixava aberta a possibilidade de produção posterior de textos curtos e avulsos voltados a aprofundar assuntos conforme o interesse diferenciado dos diversos tipos de alunos visados.

2. Um conjunto de fascículos de caráter metodológico destinados ao professor, com contribuições que permitissem a utilização do livro-texto da forma mais adequada a cada realidade, abrangendo aspectos programáticos, alternativas metodológicas e respectivos objetivos comportamentais visados, sugestões de pré-avaliação, roteiros e sugestões de outros recursos didáticos para atividades teóricas e práticas, inclusive de introdução do aluno às atividades de campo em Geologia.

3. Os processos de implantação e produção do material didático produzido pelo Projeto deveriam vir a constituir-se numa proposta de existência permanente do PEGI, incluindo reformulações e complementações dos recursos didáticos e das alternativas metodológicas.

De outra parte, o interesse pelos rumos e significados das experiências de renovação da G.I. se manifestaram inclusive no plano das disciplinas da Pós-Graduação em Educação cursada por grande parte do Grupo na época, gerando no final da FASE dois estudos crítico-retrospectivos a respeito. Um deles (326) abrangia exclusivamente a GGG-121, descrevendo-a em seus principais traços, mas, principalmente, procurando analisar o significado do conteúdo e da metodologia de ensino adotados, procurando identificar influências de correntes psico-pedagógicas e o alinhamento político-ideológico da experiência. Conclui analisando o significado das estratégias de implementação adotadas e as possibilidades de extrapolação da experiência para outras realidades de ensino.

O outro estudo (327) tinha caráter bem mais abrangente, reunindo diferentes projetos e iniciativas nacionais de renovação do ensino de G.I., desde 1968, em diversos níveis de escolaridade (328), além de alguns materiais considerados como fontes de influência importantes dessas experiências. Separa os projetos e experiências em quatro fases distintas e adota como categorias de análise, além das características gerais do material, suas concepções de Geologia, de Ciência, de metodologia do ensino, de papel do professor, além de suas visões político-ideológica e educacional. Entre diversos aspectos interessantes oferecidos pelo estudo, possibilita comparar o grau de similaridade entre experiências brasileiras alternativas inspiradas no E.S.C.P., assim como o grau de similaridade que elas mantêm com o mesmo. Além de referendar de certa forma as conclusões do outro estudo no que se refere à GGG-121, caracteriza-a como a experiência que se manteve mais fiel ao modelo programático do E.S.C.P., mas também, considerando o conjunto de critérios de análise, a

que mais avançou em termos de inovações. Vale destacar também algumas tendências predominantes identificadas nesse movimento de inovação do ensino de G.I.: rejeição da visão *clássica* de Geologia e opção por um enfoque interdisciplinar inspirado nas Geociências; renovação tanto no plano programático quanto metodológico; centração do processo nas atividades e no raciocínio do estudante; valorização da tecnologia educacional sem mitificação da mesma; preocupação com as questões ambiental e da Geologia enquanto Ciência; articulação entre as propostas de 1º e 2º Graus com as de 3º Grau, desembocando na noção de Geologia Introdutória.

Assim, os rescaldos da GGG-121 e as diferentes tentativas de disseminação da experiência e de seus princípios, o meu aprofundamento acadêmico no nível de mestrado, as pesquisas e estudos deflagrados pelo PEGI e pela Pós-Graduação em Educação por nós realizada, configuram nitidamente a importância que a G.I., tema central da FASE 4, continuou a ter na presente FASE, bem como a evolução sofrida.

**Ensino de Graduação em Geologia:
A Revolução Planejada e Abortada
Pela Própria Comunidade Específica.**

As preocupações mais sistemáticas com a questão do ensino de Graduação em Geologia foram deflagradas pela Comissão de Ensino da S.B.G., quase ao final de 1979, quando, recém-instalada, deu início à pesquisa *A Formação do Geólogo Brasileiro - Um Retrato de Duas Décadas*. Até então, o debate do assunto resumia-se a algumas Mesas-Redondas desenvolvidas nos Congressos Brasileiros de Geologia (CBG) e aos trabalhos de Comissões de Especialistas que eram reunidas pelo MEC para tratar de problemas curriculares. No C.B.G. de 1978, havia sido proposta a criação da Comissão junto à S.B.G. e que fosse realizado um estudo diagnóstico do assunto em foco.

A pesquisa levou um ano e meio para ser concluída e seus resultados foram encaminhados ao MEC em maio de 1981. O diagnóstico foi feito a partir de quatro populações (alunos, professores, administradores de instituições de ensino e geólogos atuando fora da universidade), sendo os dados coletados e sistematizados num Relatório Preliminar, que foi objeto de estudos e debates em encontros regionais e nacionais da comunidade geológica, resultando numa série de recomendações que foram incorporadas ao Documento Final, publicado pelo MEC em outubro de 1981. (329)

As conclusões da pesquisa estabelecem um perfil ideal do geólogo, que deve ser polivalente, com formação científica além de técnica, crítico e preparado para atuar política e socialmente. Em função deste perfil são enunciadas as principais críticas às condições vigentes na formação dos geólogos, redundando numa série de recomendações em termos curriculares, programáticos, metodológicos de ensino, condições materiais dos cursos, formação e capacitação dos professores. Neste contexto, merecem destaque alguns aspectos: a necessidade urgente de uma reforma curricular que, ao invés de mudanças no elenco de matérias, privilegiasse as mudanças internas nas disciplinas (nos planos programáticos e de metodologia do ensino), uma maior articulação entre as disciplinas e uma ênfase muito maior no trabalho de campo. Foram realçadas também as deficiências didático-pedagógicas na formação do docente universitário, bem como a marginalização da comunidade nas

decisões sobre ensino, aplaudindo a iniciativa da S.B.G. e a sistemática por ela adotada. Neste último aspecto, no Encontro Nacional que debateu o relatório preliminar da pesquisa, realizado durante o XXX C.B.G., foi aprovada a realização de um Simpósio Nacional específico para o aprofundamento das principais questões relativas ao ensino de Geologia no País.

Em outubro de 1981, realizou-se em Belo Horizonte o *Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geologia no Brasil* (330). Foi adotada a sistemática de divulgação prévia dos Anais, para propiciar as discussões regionais das *teses* apresentadas. Dez teses enfocavam *a questão do currículo de graduação*; oito enfocavam *as condições para o bom funcionamento dos Cursos e estudo dos pontos críticos na estrutura do ensino de Geologia*; quatro tratavam de *metodologia do ensino e avaliação*; três abordavam *a formação, aperfeiçoamento docente*; quatro analisavam *aspectos do mercado de trabalho e das políticas mineral, econômica e educacional que interferem na formação do geólogo*. O temário do Simpósio levou em conta tais tendências e consagrou formalmente os referidos assuntos em sua estruturação. Entre as inúmeras decisões tomadas, além da confirmação de grande parte das recomendações finais da pesquisa, vale a pena realçar que duas teses foram aprovadas com destaque e indicação para que fossem reproduzidas na íntegra no Documento Final: *Metodologia de Ensino em Geologia e Uma Base Para a Elaboração do Currículo de Geologia*, ambas oriundas de São Paulo e elaboradas por membros do extinto grupo de ensino da USP e por ex-alunos da GGG-121.

A primeira delas (331) definia metodologia geral (do ensino) como *um conjunto de diretrizes estabelecidas a partir de critérios psico-pedagógicos e de conteúdo, que visem atingir o perfil ideal do geólogo; servirá de orientação para o conjunto de procedimentos de ensino que serão desenvolvidos no currículo como um todo e em suas disciplinas*. Definia também metodologia específica (do ensino) como sendo *aquela que detalha os procedimentos de ensino utilizados no processo de aprendizagem, devendo estar intimamente vinculada à metodologia geral e incluindo todas as atividades e técnicas desenvolvidas na sala de aula*. Preconizava, assim, um ensino rigorosamente planejado, desde as metas, objetivos gerais e específicos, até procedimentos, recursos didáticos e avaliação, sendo todos estes componentes intimamente articulados. Propunha a convivência entre diferentes tipos de técnicas centradas no professor e técnicas de ensino centradas no aluno, além do amplo uso de recursos didáticos, em especial os audio-visuais. Seus inspiradores eram autores como Hans Aebli, Hilda Taba, C. Turra e Ralph Tyler, além da GGG-121.

A segunda (332), propunha fundamentalmente que o novo currículo de Geologia estivesse assentado em bases psico-pedagógicas e epistemológicas. No aspecto psico-pedagógico, inspirada quase nas mesmas fontes que a anterior, trazia como principais novidades: realce ao papel das disciplinas e G.I. como ponto de partida de um processo educacional essencialmente formativo; abandono do ensino expositivo-descritivo em prol da indissociabilidade do binômio prática-teoria; problematização prévia de todos os conteúdos tratados; hierarquização das situações problemas, influenciando o próprio elenco e distribuição curricular das disciplinas; respeito às características regionais em termos geológicos, econômicos e sócio-culturais.

No aspecto epistemológico, a grande novidade que a mesma tese propunha era a idéia de *Geologia enquanto ciência histórica da natureza*. Partia de um pressuposto pouco conhecido, que era a diferença entre o objeto de estudo e objeto de investigação de uma Ciência que, no caso da Geologia, alterava significativamente seu papel e significado no campo das Ciências Naturais. Isto porque a

crosta terrestre, normalmente tomada como seu objeto de estudo, era na verdade objeto de investigação geológica, sendo o seu real objeto de estudo o **processo histórico-geológico**. Como desdobramento, propunha que um currículo assentado em bases epistemológicas tais como as adotadas deveria assim proceder na seleção e organização dos conteúdos e experiências de aprendizagem:

O processo de cognição da Terra pela Geologia é visto como uma sequência dos seguintes estágios, que se repetem em níveis cada vez mais altos: 1. descoberta e estudo de processos naturais contemporâneos através de ciências naturais e tecnológicas; 2. descoberta de traços e processos similares no passado geológico; 3. estudo das condições, tempo e lugar e leis do desenvolvimento dos processos naturais com base na síntese existente das ciências que tratam da história da Terra e o suplemento do conhecimento do processo histórico-geológico com base nos dados recém-obtidos; 4. predição do futuro curso de desenvolvimento dos processos geológicos com base na análise dos dados disponíveis e sua relação com o desenvolvimento geral do processo histórico-geológico.

A fonte inspiradora dessas idéias era um conjunto de autores filósofos da Geologia, mas em especial uma desconhecida autora russa, POTAPOVA, onde foram encontradas os elementos-chaves dessa concepção de Geologia e de onde fora extraído o trecho anterior. (333)

Devido às características generalistas do temário do Simpósio em foco, não foi possível estabelecer durante o mesmo o novo currículo de graduação em Geologia nas bases recomendadas. Em decorrência disso, aprovou-se na ocasião a realização de um novo Simpósio para o ano seguinte, com essa temática específica. Neste II Simpósio, novamente adotou-se a sistemática de Anais e discussões regionais prévios, assim como a representação das categorias envolvidas por delegações paritárias. Foram apresentadas nove teses, sendo que oito delas tratavam de propostas globais para um novo currículo mínimo para os Cursos de Geologia. Várias propostas procuravam levar em conta diretrizes aprovadas no I Simpósio, destacando-se: o caráter polivalente do currículo, a presença da *Geologia Ambiental* como matéria curricular, a mudança e ampliação do papel da *Geologia de Campo*. Porém, a única que assumia explicitamente a diretriz de *bases psico-pedagógicas e epistemológicas para o currículo* proveio de um grupo de São Paulo, onde se incluíam dois dos autores da tese correspondente apresentada no Simpósio anterior (334). Partindo da discussão do significado de currículo mínimo, entendido como *a matriz geradora do currículo pleno*, para supostamente atender as bases adotadas procurava aprofundar os fundamentos teóricos da *concepção de Geologia como ciência histórica da natureza* e dela derivar uma estrutura curricular. O resultado obtido foi uma estrutura sub-dividida em três grupos de matérias: as relativas ao conhecimento geológico, as de conhecimento não geológico e as de aplicação do conhecimento geológico. No grupo das matérias geológicas destacava-se a *Geologia*, apresentada como síntese das demais e assim configurada em sua ementa:

Campo do conhecimento que estuda o processo histórico-geológico através de suas formas refletidas no registro geológico. A Geologia estuda a Terra como um todo e suas várias esferas materiais, nas suas interações e desenvolvimento histórico. Implica em estudos de síntese que abrangem todos os campos do conhecimento geológico de forma integrada, valendo-se de trabalhos práticos, principalmente de campo, nas mais diversas escalas. Objetiva a obtenção, ordenação e hierarquização de informações sintéticas (em termos de composição material, estrutural e tempo), sua evolução temporal e espacial, bem como sua representação.

Decompondo a matéria *Geologia* em seus três eixos formadores (processos geológicos em termos de tempo e sua periodização; evolução estrutural em termos de composição material; história e evolução da composição material em termos de estrutura), alcançava-se os conjuntos das matérias

relativas ao conhecimento geológico. A estrutura curricular resultante não refletia com clareza os princípios epistemológicos de seleção e organização dos conteúdos e de experiências de aprendizagem adotados na tese correspondente do I Simpósio, assim como não esclarecia o tipo de influência exercida pelas bases psico-pedagógicas. Além disso, algumas matérias do grupo do conhecimento geológico pareciam representar papéis bastante semelhantes, comparando-se às respectivas ementas. Apesar dessas deficiências, com a inclusão de um quarto grupo de matérias (*Metodologia Fundamental do Conhecimento Geológico*) e umas poucas modificações no elenco dos demais grupos, essa tese acabou sendo aprovada como representativa da vontade da comunidade em termos de um novo currículo mínimo (335). Entretanto, dado seu caráter profundamente inovador, de um lado, e pouco compreensível para quem não participou diretamente dos Simpósios, por outro, mergulhou nos anos subsequentes numa onda de negociações e modificações e, mesmo assim, desapareceu nos labirintos políticos-burocráticos do Conselho Federal da Educação (C.F.E.). (336)

**Geologia Enquanto Ciência:
Um Irrefreável Interesse Marcando
Todas as nossas Atividades.**

A primeira oportunidade, durante a presente FASE, de reavivar a preocupação com a natureza do conhecimento geológico, deflagrada na FASE anterior, surgiu no início de 1978 com a realização do exame de qualificação da pós-graduação que estava realizando no IG/USP. Dentro do vasto temário proposto para o exame, fui incumbido de preparar, em colaboração com mais dois colegas, um trabalho voltado para a análise da importância do atualismo e do evolucionismo nos estudos geotectônicos, onde também apresentamos um pouco da história da Geologia e discutimos a relação entre Geologia Física e Geologia Histórica. (337)

O referido mergulho filosófico deve ter exercido alguma influência quando, alguns meses depois, *o extinto Grupo*, ao preparar o Curso de Especialização de Belém, deparou-se com o desafio de extrapolar a experiência da GGG-121 para o currículo de Graduação em Geologia como um todo e resolveu incluir as questões do significado específico do conhecimento geológico e de sua metodologia de produção. Certas obras no gênero começaram a ser objeto de reflexão em nossas reuniões, tendo, inclusive, alguns de seus artigos sido traduzidos por nós, com vistas a sua futura utilização durante o Curso (338). A disciplina de *Geologia Geral I* (ou Módulo 3 do Curso), desenvolvida no início do ano seguinte, já incorporava as referidas novidades, como é fácil depreender de seu objetivo geral: *reconhecer as relações entre as atividades didáticas em Geologia, com base no conteúdo dos livros-textos de G.I., e a concepção mesma da Ciência Geológica, em várias escolas filosóficas* (339). Assim, inaugurava-se não só a reflexão filosófica em Geologia no processo de capacitação docente, como a análise de livros-textos sob a ótica epistemológica. A disciplina seguinte, *Geologia Geral II*, de certa forma dava continuidade a esse enfoque ao tomar a natureza do conteúdo geológico como um dos pontos de partida do planejamento das disciplinas a ser realizado pelos participantes. (340)

Essa linha de reflexão teve continuidade quando apresentamos ao *I Simpósio de Ensino de Geologia*, em 1981, um trabalho que visava analisar a validade de se estruturar programática e

metodologicamente as disciplinas de G.I. com base nas obras didáticas disponíveis no mercado brasileiro (341). Com esse objetivo, foram analisadas 33 obras, utilizando-se múltiplos critérios (342), sendo alguns deles visivelmente relacionados à questão da Geologia enquanto Ciência. Uma das recomendações finais do trabalho propõe a escolha de obras que *adotem uma linguagem e um tratamento que enfatizem o processo científico, especificamente o geológico, e que valorizem a estrutura do conhecimento ao invés do enfoque descritivo.*

Mais ou menos na mesma época, um dos componentes da primeira leva dos nossos Grupos de ensino de Geologia, atuando na UFBA desde o início da década de 70, prepara um trabalho com nítida propensão à reflexão filosófica acerca da G.I. e da validade do uso de livros didáticos (343). Embora não o tenha enviado oficialmente ao I Simpósio, solicitou sua divulgação informal durante o mesmo.

Neste mesmo Simpósio, além dos trabalhos mencionados, pelo menos mais cinco mostram visível tendência à análise filosófico-metodológica acerca da Geologia, denunciando no mínimo um potencial reprimido na comunidade pela ausência de canais de comunicação (344). Entre esses trabalhos, incluem-se duas teses de São Paulo, já mencionadas no tópico anterior, aprovadas com destaque pelos delegados presentes.

Esses estudos influenciaram decisivamente a reorientação da minha dissertação de mestrado, ocorrida em 1981 (e concluída em 1982), que acabou se propondo, de certa forma, a captar a concepção de Geologia veiculada pelas diferentes linhas de conteúdo em G.I. O quadro de análise aplicado à macro-estrutura das obras estudadas apresentava quatro categorias básicas: objeto da Geologia, metodologia da investigação geológica, aplicação da Geologia e história da Geologia. Vale ressaltar que além de adotar a clássica separação entre os aspectos físicos e históricos (tal como já ocorrera no meu trabalho para o exame de qualificação), ainda não estabelecia distinção clara entre objetos de estudo e investigação geológicos (344), da mesma forma que não propunha qualquer hierarquia entre os métodos físicos e históricos de investigação. Apenas nas conclusões do estudo surgem as primeiras insinuações acerca da validade da separação dos aspectos físicos e históricos em Geologia, detectadas em algumas considerações sobre o real significado da Geologia Física e da sua distinção arbitrária da Geologia Histórica, argumentando no sentido da indissociabilidade de ambas. (346)

Por outro lado, quase concomitantemente a essa minha necessária investida solitária sobre a questão em foco, a continuidade do processo coletivo esteve representada significativamente no II Simpósio, em que se assistiu a aprovação do modelo de currículo mínimo assentado em bases epistemológicas e inequivocamente inspirado na tese de nosso Grupo apresentada ao I Simpósio e, posteriormente, reformulada no sentido de adequar-se ao temário do II Simpósio, das quais os elementos essenciais foram mostrados no ítem anterior.

Ainda assim, o envolvimento da comunidade geológica com esse assunto teve nova oportunidade de manifestar-se na *I Jornada Sobre o Conteúdo Geológico* nos 1º e 2º Graus, organizada pela Comissão de Ensino da S.B.G., em 1983, em Belém. Na ocasião, em pelo menos uma das Mesas-Redondas realizadas (*A Importância do Conhecimento Geológico nos Currículos de 1º e 2º Graus*) foi o assunto central. Uma das conclusões da Jornada definia que: *O conteúdo geológico é importante na aprendizagem nos Cursos de 1º e 2º Graus, pois permite a tomada de consciência do planeta e da história do seu desenvolvimento.* (347)

A questão da G.I., que tanto contribuiu no início da FASE para a retomada da reflexão filosófica sobre a Geologia (348), não esmoreceu em decorrência das demais iniciativas. Pelo contrário, conforme já foi ressaltado, reorganizou-se de forma unitária e sistemática no PEGI, ganhando novo e vigoroso impulso a partir de 1981. Um dos estudos de fundamentação do Projeto então realizados envolvia exatamente o aprofundamento da questão sob o ângulo filosófico-epistemológico, somando esforços com as demais iniciativas correlatas com que estávamos envolvidos no Período.

Uma das diretrizes do PEGI então estabelecidas previa traduzir na estrutura temática, no conteúdo e no enfoque do livro-texto a concepção de *Geologia como ciência histórica da natureza*. Isto implicava em assimilar e distinguir nitidamente a diferença entre os objetos de estudo (o processo histórico-geológico) e de investigação (a crosta terrestre ou litosfera), relativos à Geologia, bem como elucidar a maneira específica como o pensamento geológico produz seus conhecimentos. Não sucumbimos a desafio de tal porte e alcançamos soluções engenhosas e extremamente originais, que permitiam prever a elaboração de uma obra didática singular, mesmo no cenário mundial.

Em virtude dessa pretensão de refletir conscientemente uma determinada concepção de Geologia em sua estrutura temática, será útil reproduzir alguns detalhes da mesma. Eram tres os objetivos gerais que o conteúdo da obra procuraria atingir (349):

1. *Apresentar a Geologia como Ciência cujo objeto de estudo é o processo histórico-geológico, entendido na escala mundial de espaço e na escala do tempo geológico, e cujo objeto de investigação é a crosta terrestre. (objetivo principal)*
2. *Desenvolver uma visão metodológica da investigação científica em Geologia, expressa fundamentalmente pelas noções de atualismo, formas fixadas e método histórico-comparativo. (objetivo decorrente)*
3. *Desenvolver uma concepção de ambiente terrestre no espaço e tempo geológicos, em termos de transformação universal, constante e permanente, fluxos de energia, equilíbrio dinâmico da natureza, interação entre processos, tendências evolutivas, relação homem-ambiente. (objetivo decorrente)*

Quinze grandes idéias, conceitos gerais ou temas unificadores deveriam servir de amálgama para todo o conteúdo da obra, disseminando-se no desenvolvimento dos diferentes capítulos: universalidade da transformação, desequilíbrio energético, fluxos de energia, transformação, ciclos de transformações, interação entre os processos terrestres, Litosfera, formas fixadas, atualismo, tempo geológico, relação homem-ambiente, recursos naturais, processo histórico-geológico, meio-ambiente terrestre, Geologia enquanto Ciência. Coerentemente com a concepção de Geologia adotada, a Litosfera destacava-se nesse conjunto como principal tema unificador.

Em termos mais concretos, a obra deveria se apresentar sob a forma de cinco Unidades Temáticas, abrangendo os catorze capítulos previstos, dos quais será apresentada uma idéia resumida. A primeira Unidade deveria cumprir um papel introdutório de apresentação prévia e sincrética do conteúdo todo a ser tratado, além das principais características da Terra como planeta. A segunda Unidade trabalharia a dinâmica terrestre tal como pode ser percebida na atualidade, ou seja, na escala de tempo não geológico, a partir de cada uma de suas esferas materiais, inclusive a Noosfera; explorar-se-iam as características essenciais de cada uma, sua interação com as demais, destacando-se os registros por ela deixados na Litosfera. A terceira Unidade se apresentaria como síntese da anterior e introdução às duas últimas, tratando da interação geral entre os processos terrestres, inclusive os

humanamente determinados, desenvolvendo-se uma primeira noção de ambiente geológico em escala restrita de tempo; pretendia também recuperar os elementos metodológicos trabalhados na Unidade anterior. A quarta Unidade teria a responsabilidade de apresentação sistemática do passado da Terra, sob a ótica dos três ângulos considerados principais: composição material, estrutura e processos; em outras palavras, trataria da evolução geral de todas as esferas materiais, tomadas isoladamente e no conjunto de suas interações desde a origem da Terra, conferindo-se também ênfase ao processo intelectual utilizado nessa reconstituição do processo histórico-geológico. Finalmente, a quinta Unidade trataria, de maneira sintética e formal, do processo histórico-geológico, além de explicitar a concepção de Geologia adotada e aspectos da História da Geologia visualizados criticamente; desenvolveria também uma noção de ambiente terrestre considerada na escala geológica de espaço e tempo, com especial destaque para o papel do homem nesse contexto, ou seja, a noção de ambiente sob o ponto de vista geológico.

Um dos aspectos em destaque no PEGI, a relação entre Geologia e meio ambiente, nítida herança das FASES anteriores e em particular da experiência da GGG-121, beneficiou-se indiretamente, na FASE em foco, de um trabalho meu preparado na época sobre o assunto (350). Representou a segunda vez (351) que formalizei teoricamente idéias a respeito por nós disseminadas, de forma mais ou menos esparsa, em Cursos de G.I. e em palestras por mim proferidas. Nele reflito sobre as noções de espaço e tempo geológicos, as principais características do meio ambiente na escala geológica, o significado geológico de equilíbrio ambiental e de ruptura do equilíbrio, as principais relações humanas com as diferentes esferas materiais e algumas perspectivas para o meio ambiente à luz do quadro teórico formulado. Em síntese, avançava no desenvolvimento da noção de ambiente sob o ponto de vista geológico.

Curiosamente, observando a bibliografia do referido texto, é possível constatar que essa vertente de minha reflexão filosófico-metodológica sobre a Geologia seguia até então caminhos próprios, quase originais, não se baseando em nenhum dos textos que vínhamos adotando em nossos estudos sobre Teoria da Geologia. Inspirava-se em obras de cunho ambientalista, elaboradas em diversas partes do mundo, fruto da onda pioneira de produção a respeito que marcara a década de 70. Algumas delas eram de Geociências e tratavam a questão ambiental de um ponto de vista alheio à literatura sobre a Filosofia da Geologia. Entretanto, um pouco mais adiante, no final desta FASE e início da seguinte, com o avançar da preparação do PEGI, as duas vertentes começaram a explicitamente se entrecruzar.

Os dois estudos crítico-retrospectivos sobre o movimento inovador brasileiro do ensino de G.I., já mencionados, são também reveladores, tanto na sua forma quanto no conteúdo, da evolução da preocupação com a questão da Geologia enquanto Ciência durante a FASE em foco. No plano da forma, incluem como critérios de análise as visões de Geologia e de Ciência veiculadas pelos projetos. No plano do conteúdo, entre as várias conclusões apresentadas pelo mesmo, destacarei as três tendências que melhor refletem o estágio alcançado pela questão ao final da FASE 5: a rejeição à visão *clássica* da Geologia é acompanhada pela adoção das Geociências como modelo programático ou por uma *nova* visão de Geologia tomada em seu senso mais amplo; ênfase na Geologia de Campo como a metodologia básica de produção do conhecimento geológico; preocupação cada vez maior com as características do pensamento geológico e de sua especificidade nos campos das Ciências

Físicas e Naturais, bem como com a singularidade de sua contribuição para a compreensão da questão ambiental.

Quase contemporaneamente a esses estudos e reflexões, um dos componentes do nosso Grupo, inicia pessoalmente, de forma pioneira, uma linha de pesquisa na qual se engajaria de forma quase solitária nos anos subseqüentes, mas que produziria resultados originais e valiosos para nosso trabalho coletivo: as relações entre Geologia e Semiótica. (352)

Dessa maneira, depreende-se com clareza a relevância alcançada pela questão da Geologia enquanto Ciência nesta FASE 5, embora não tenha sido objeto explícito ou exclusivo de nenhum projeto ou encontro tecno-científico realizado pela comunidade. Permeando seus interstícios, emergiu no substrato das diversas iniciativas como uma temática historicamente irrefreável, que acabou contaminando a todas elas e influenciando decisivamente nos seus produtos finais.

**Ensino de Geologia nos 1º e 2º Graus:
A Dificil Tarefa de Incentivar e Aperfeiçoar,
Sem os Desvios do Espírito Corporativo.**

Até meados da FASE sob exame, a questão do ensino da Geologia nos níveis iniciais da escolaridade estava fora do foco das atividades da Comissão de Ensino da S.B.G., do nosso Grupo e até mesmo de minhas preocupações pessoais. Todavia, o clima de mudanças instalado no País no início da década de 80, repercutiu no âmbito da Educação, com desdobramentos na questão polêmica das Licenciaturas, em particular a de Ciências (353). Provavelmente estes fatores acabaram determinando a resolução do C.B.G. de Camboriú, no final de 1980, de que a Comissão de Ensino encaminhasse a realização de um estudo que subsidiasse o posicionamento da S.B.G. junto ao MEC, a respeito do ensino da Geologia nos 1º e 2º Graus. O documento resultante do estudo, elaborado em 1981, foi oficialmente enviado à SESU/MEC, como *Contribuição da S.B.G. à Reformulação das Licenciaturas de Ciências de 1º e 2º Graus*, a despeito de não ter conseguido ser conclusivo e haver assumido um caráter supostamente ambíguo em suas proposições. (354)

O Documento iniciava pela defesa da idéia de que a **Geociência** (mais um neologismo para complicar!) constituía-se numa área de conhecimento básico e que este era um argumento decisivo para a presença significativa do conteúdo geológico nos currículos de 1º e 2º Graus. Prosseguia, analisando a situação da Geociência nos currículos atuais desses níveis de escolaridade, chegando à conclusão de que a mesma, **entendida como Geologia**, encontrava-se em situação extremamente desvantajosa em relação às demais Ciências Físicas e Naturais. O quadro desfavorável encontrava absoluta ressonância no âmbito das Licenciaturas em Ciências, onde eram formados os professores de 1º e 2º Graus, conforme era evidenciado a seguir. Concluía com uma proposta de valorização do conteúdo geológico nos dois níveis iniciais de escolaridade, que na realidade constituíam duas alternativas, dependendo do que viesse a prevalecer a nível mais amplo: a Licenciatura em Ciências para o 1º Grau + a Licenciatura específica para o 2º Grau ou as Licenciaturas específicas para os 1º e 2º Graus (355). Porém, o espírito geral das recomendações variava entre criação de disciplinas específicas de Geociência no 1º ou no 2º Grau; equiparação, na Licenciatura, da carga horária da

Geociência às demais disciplinas do elenco de Ciências Físicas e Naturais ou, no mínimo duplicação dessa carga; e/ou criação de uma Licenciatura em Geociência para o 1º Grau e outra para o 2º Grau. A curto-médio prazo, entretanto, sugeria-se cursos de treinamento para professores de 1º, 2º e 3º Graus, em Geociência, para dar conta das medidas durante a transição.

O referido Documento também foi submetido pelos autores a um grupo ampliado com especialistas da F.E./UNICAMP, resultando em significativas reformulações e gerando uma das teses apresentadas ao *I Simpósio de Ensino de Geologia*, ainda em 1981 (356). O texto sofreu o acréscimo de aspectos históricos da questão, ganhando também um teor crítico, com a análise de cada um dos argumentos a favor do conteúdo geológico anteriormente levantados e perdendo parte de seu teor corporativo original. Em termos práticos, foram mantidas as duas propostas alternativas originais com a adição de uma terceira. Nesta, bem ao espírito do novo tom do trabalho, contrário à criação de disciplinas geológicas nos 1º e/ou 2º Graus ou de Licenciaturas de Geociência, propõe-se esforços no sentido da ampliação da participação do conteúdo geológico (aumento de carga horária) em qualquer formato de Licenciatura em Ciências; sugere-se a participação da comunidade geológica em grupos de trabalho interdisciplinares que estivessem estudando a reformulação da Licenciatura e também levar a discussão da questão a outros setores da população diretamente envolvidos (como, por exemplo, os professores de Ciências); internamente à da comunidade geológica, propõe-se o aprofundamento da discussão do tipo de contribuição que o conteúdo geológico poderia efetivamente dar na formação do estudante de 1º e 2º Graus, bem como a divulgação informal do conhecimento geológico às diversas camadas da população.

Durante o I Simpósio, a apresentação dessa tese gerou discussões, culminando com a aprovação da terceira proposta, acrescida de outras sugestões de encaminhamento prático, dentro do mesmo espírito, tais como: o envolvimento dos Núcleos Regionais da S.B.G. na realização de cursos de extensão para professores de 1º e 2º Graus, preparação de textos didáticos e paradidáticos, realização de palestras de divulgação do conhecimento geológico, etc.

Algumas das resoluções foram imediatamente colocadas em prática, tais como a participação na Comissão Interdisciplinar da S.B.P.C. que estava estudando a reformulação da Licenciatura em Ciências, assim como na Comissão organizada pela UNICAMP para tratar do mesmo assunto (357). No âmbito da S.B.P.C. fomos voto vencido e prevaleceu o posicionamento, até certo ponto surpreendente, de se eliminar qualquer forma de Licenciatura integrada em Ciências, em prol das Licenciaturas específicas, que habilitariam professores de Física, Química e Biologia a lecionar tanto no 2º quanto no 1º Grau, onde o currículo de Ciências, como decorrência, deveria novamente fragmentar-se. Recusamos, inclusive, nossos direitos na partilha e não apoiamos a criação de uma Licenciatura específica em Geociências.

Sem desanimar com a primeira derrota, continuamos promovendo a discussão do tema.. Como decorrência de recomendação do I Simpósio e da necessidade de avaliar a nova situação, promoveu-se o Encontro *Licenciatura e Ensino de Geociências*, durante o XXXI C.B.G., em 1982. Na ocasião, além de se referendar amplamente o posicionamento do I Simpósio, decidiu-se pela continuidade da participação em todas as circunstâncias importantes em que a questão da Licenciatura em Ciências estivesse em debate, além da proposição de organização de uma Comissão que estudasse os direitos do geólogo relativas ao magistério de disciplinas geológicas nas Licenciaturas. Cumprindo também a

resolução anterior de aprofundar a reflexão sobre o real papel do conteúdo geológico na educação de 1º e 2º Graus, a efetuar-se dentro e fora da comunidade geológica, decidiu-se pela realização de uma *Jornada Sobre o Conteúdo Geológico nos 1º e 2º Graus*, a ser organizada pela Comissão de Ensino e efetuar-se no ano seguinte, durante a Reunião Anual da S.B.P.C., em Belém.

A I Jornada efetivamente veio a acontecer e contou com ampla participação de geólogos, professores e alunos da área geológica e de áreas afins, provindos de várias regiões do País e representando diversas entidades. Abordou-se um temário variado, que tratava desde experiências concretas de ensino de Geologia nos 1º e 2º Graus, até a importância e a localização curricular adequada do conteúdo geológico nesses níveis de escolaridade. Procurou-se, também, contextualizar-se a questão no âmbito dos objetivos do ensino de Ciências nos 1º e 2º Graus além de se discutir estratégias de divulgação do conhecimento geológico.

Entre as principais conclusões do evento, devemos destacar a idéia de que a questão do conteúdo geológico, embora considerado muito importante na educação de 1º e 2º Graus, não poderia ser discutida fora do contexto da reformulação do ensino de Ciências e se inseria na problemática maior da educação brasileira. Porisso, não deveria ser reivindicada a criação de uma disciplina específica de Geologia no 1º Grau, propondo-se que seu conteúdo fosse desenvolvido de forma integrada com os conhecimentos das demais Ciências Físicas e Naturais. (358)

Finalmente, coroando a significativa presença do tema em foco durante a presente FASE e aceitando as sugestões reiteradas em documentos e encontros de que se realizasse um maior aprofundamento do mesmo através de pesquisas, nosso Grupo resolveu tomar o assunto como tema de um estudo crítico-retrospectivo, realizado junto ao programa de pós-graduação da F.E./UNICAMP, 1983 (359). No desenvolvimento dos trabalhos, concluiu-se que a maior parte das experiências de renovação do ensino das Geociências nos 1º e 2º Graus no Brasil confundia-se com as experiências de inovação em G.I. no 3º Grau. Como conseqüência, resolveu-se ampliar o universo de estudo, assim como a própria definição de G.I., que passamos a aplicar a qualquer nível de escolaridade, desde que representasse o primeiro contato curricular do aluno com o conteúdo geológico.

<p>Ensino de Ciências nos 1º e 2º Graus: Delineiam-se os Primeiros Traços de Futuras e Drásticas Mudanças.</p>

O início dos anos 80 encontrou a comunidade de educadores em Ciências em um estado de proveitosa turbulência, buscando novos rumos para os equívocos da política educacional da década anterior (360). Meu envolvimento mais direto com a questão do ensino de Ciências, fôra interrompido no 1º Período da FASE 4 (361). Desde então vinha me dedicando fundamentalmente ao magistério e à pesquisa relativa ao 3º Grau. Fui colocado novamente perante a questão de forma compulsória (mas não indesejada) ao transferir-me para a F.E./UNICAMP, em 1978, e passar a trabalhar com a formação de professores de Ciências das 5ª a 8ª Séries (Licenciaturas) e de professores de 1ª a 4ª Séries (Curso de Pedagogia).

Sendo assim, meu ponto de referência inicial dessa temática, na época em foco, foram as disciplinas de que estava incumbido nos Cursos de Graduação na F.E./UNICAMP, todas voltadas total ou parcialmente para o ensino de Ciências no 1º Grau (362). Além dos tópicos usualmente veiculados nesse tipo de disciplinas, fiz delas um espaço para reconstituição das iniciativas inovadoras no ensino de Ciências no Brasil nas décadas anteriores, para a análise dos livros didáticos e para o estudo do *Guia Curricular de Ciências do Estado de São Paulo*, então vigente (363). Representou também, meu primeiro contato formal e sistemático com a questão das metodologias de ensino específicas, contrariando a antiga tradição generalista da Didática.

Para mim, que trabalhara preponderantemente com as Geociências e com o exercício do magistério no 3º Grau, tal mudança ou ampliação do universo de atuação foi um inegável desafio, acentuado pelo fato da minha pequena experiência anterior com a questão do ensino de Ciências nas séries iniciais do 1º Grau. Por força dos próprios programas das disciplinas que passei a ministrar e do contexto do nível de escolaridade para o qual estavam voltadas, tive de me debruçar mais profunda e sistematicamente sobre a questão da aprendizagem infantil e do papel da escola de 1º Grau. Amparei-me inconscientemente nas experiências anteriores, especialmente no PEGE e no CECOR, os quais abriram minha sensibilidade para a descoberta de uma obra, sofregamente transformada em corrimão do meu trabalho didático, em virtude da sua pronunciada identidade pedagógica com aqueles dois projetos. (364)

Essa obra de HANNOUN não tratava especificamente do ensino de Ciências, mas dos objetivos, bases e aspectos programáticos e metodológicos adequados a um currículo de 1º Grau. Discutia as características e o desenvolvimento do pensamento infantil e como a organização curricular e a metodologia do ensino poderiam respeitar esses traços e ao mesmo tempo contribuir decisivamente para sua superação. Partia do pressuposto de que, dadas as características intrínsecas do pensamento infantil (egocêntrico e sincrético), o meio se apresentava hostil e adverso à criança, cabendo à educação de 1º Grau o papel primordial de proporcionar-lhe as condições para superar essas limitações e *conquistar cognitivamente o meio*. Considerava o ato de expressão algo essencial na formação intelectual da criança, configurando esta pelo desenvolvimento de três atitudes (aprender a observar o objeto físico; a reconhecer o ser vivo; a descobrir a causa dos fenômenos) e dois conceitos (aprender a situar-se e a situar os objetos no espaço; a situar-se e a situar os acontecimentos no tempo) fundamentais. Para tanto, propunha um caminho metodológico que partia das atividades exploradoras do meio até alcançar progressivamente o pensamento lógico, dentro de uma organização curricular sem qualquer compartimentação dos conteúdos nas séries iniciais, mas que iria se diferenciando gradualmente nos seus campos de conhecimento clássicos, à medida em que o pensamento sincrético da criança fosse adquirindo características analíticas. Em síntese, propunha um currículo e uma metodologia de ensino no 1º Grau assentado em bases psicológicas e epistemológicas, identificado nitidamente com o pensamento piagetiano.

O processo de mudança das Licenciaturas em Ciências, no qual me envolvi em várias instâncias e circunstâncias (365), transportou minhas reflexões também para o âmbito da formação de professores e suas relações com a estrutura curricular do 1º e 2º Graus. Em linhas gerais, posicionei-me a favor de Licenciaturas Plenas, mas polivalentes, de tal forma que preparassem o professor para ensinar Ciências de forma integrada no 1º Grau (366). Muitas dessas minhas intervenções cruzaram

com a questão das Geociências nestes níveis de ensino, exigindo de mim uma superação das posições inicialmente corporativas, em favor de uma visão mais global do ensino de 1º e 2º Graus, alcançada à medida em que aumentava minha compreensão psico-epistemológica e política da educação, proporcionada pelas leituras e vivências da pós-graduação e convivências na rotina profissional e nos encontros tecno-científicos.

Esse aumento de consciência do significado e papel do ensino de Ciências começam a nitidamente se evidenciar nos meus primeiros trabalhos escritos preparados na época. O primeiro deles, elaborado em parceria, era principalmente uma coleção de indagações, mas que abrangiam um vasto espectro do leque da problemática do ensino de Ciências (367). Levantava dúvidas acerca dos principais obstáculos usualmente relacionados à melhoria do ensino de Ciências: inadequação curricular à realidade, falta de material didático e de laboratório, pequena motivação do professor para inovar, dificuldades de aprendizagem e desinteresse por parte do aluno. Defendia a idéia de que o objetivo central do ensino de Ciências fosse o parâmetro principal na seleção e organização dos conteúdos curriculares, ao mesmo tempo em que questionava a natureza e a correlação destes dois elementos *no Guia Curricular do Estado de São Paulo*. Questionava também: o significado de adequação do currículo à realidade (quais aspectos da realidade?); a adoção do *desenvolvimento do pensamento lógico e a vivência do método científico e suas aplicações* como objetivo central ou exclusivo do ensino de Ciências; o grau de interdependência entre os currículos dos diversos níveis de escolaridade; a real especificidade do conhecimento científico para a formação da criança; o modelo de desenvolvimento de inteligência mais apropriado; a concepção de aprendizagem a ser adotada; a real existência da interdisciplinaridade no currículo oficial vigente, as razões da sua necessidade e a sua viabilidade; a forma adequada de se conduzir a inovação educacional e o tipo de participação do professor na mesma.

O coroamento desse tema na FASE, foi a Mesa-Redonda *Os Objetivos do Ensino de Ciências nas Escolas de 1º e 2º Graus*, durante a já referida *I Jornada Sobre o Ensino do Conteúdo Geológico nos 1º e 2º Graus*. Foi incluída no Encontro justamente para deflagrar e contextualizar o tema central do mesmo. As quatro apresentações, que constituíam o temário articulado e mutuamente complementar da Mesa, começaram a responder diversas das questões levantadas no trabalho mencionado no parágrafo anterior. Partia-se de um histórico de aspectos gerais da educação brasileira que influenciaram o ensino de Ciências para, em seguida, reduzir o foco a uma retrospectiva do ensino de Ciências no Brasil propriamente dito. Retornava-se ao âmbito geral, para discutir criticamente problemas e características da educação brasileira, do ponto de vista mais político-ideológico, procurando correlacioná-los com as feições adotadas em nosso ensino de Ciências. Terminava-se analisando as especificidades das Ciências Físicas e Naturais e o seu papel na formação intelectual dos estudantes de 1º e 2º Graus, acrescentando-se uma série de diretrizes a serem adotadas pelo ensino de Ciências, que até certo ponto reproduziam a orientação mais recente imprimida às nossas disciplinas de didática e prática de ensino de Ciências na UNICAMP. (368)

Talvez, o aspecto mais importante, em função dos desdobramentos futuros que teriam, sejam as linhas conclusivas da Mesa, definidas após os debates. Adotava-se um posicionamento contundente em relação à postura autoritária e centralista que havia caracterizado as antigas mudanças educacionais em Ciências no Brasil. Propugnava-se uma análise crítica profunda também do teor

dessas mudanças e de sua adequação às realidades social e escolar brasileiras. Concluía realçando ser o elemento central da questão a transformação radical da estratégia de produção e implementação das inovações educacionais, preconizando uma modificação dos papéis do especialista, dos professores e demais setores envolvidos, assim como da própria relação entre essas partes. (369)

Capacitação Docente em Geociências
O Elo Perdido da Inovação Pedagógica
Reencontra-se no Exercício da Autonomia.

A implementação da GGG-121, na USP, deixou patente o despreparo do corpo docente geológico para qualquer inovação metodológica mais profunda. O sucesso da experiência deveu-se, entre outros fatores, à maneira como a equipe docente foi sendo concomitantemente preparada para se engajar no espírito do trabalho e para assumir responsabilidades progressivamente mais complexas (370). Entretanto, o pioneirismo da iniciativa dificultou uma nossa maior compreensão, na época, do significado das dificuldades encontradas e das soluções adotadas na preparação docente. Na verdade, atribuía-se grande parte dessas dificuldades ao caráter dinâmico e transitório das diversas versões do Curso, até alcançar a versão definitiva, quando, então, imaginava-se que grande parte do problema estaria superado e a adaptação dos novos docentes seria bem mais fácil. Compreender o quanto a questão da inovação educacional e da capacitação docente estavam imbricadas exigia que se ultrapassasse as fronteiras da própria experiência, para enxergá-la de fora e de preferência segundo uma outra ótica teórica. Tal ponto de vista chegou a ser ensaiado algumas vezes durante a experiência, mas nunca de forma satisfatória.

O Curso de Especialização de Belém foi inegavelmente o grande detonador dessa linha de atuação que viria a alcançar proeminência cada vez maior nas atividades de nosso Grupo (371). A iniciativa foi deflagrada como espécie de prêmio de consolação, em virtude do *extinto Grupo* haver declinado o convite para coletivamente transferir-se para o Depto. de Geologia da UFPa, no início de 1978, imediatamente após a crise do IG/USP. A direção do referido Departamento, conhecedora e entusiasta do nosso trabalho educacional, propunha-se a dar um novo rumo ao ensino na Instituição, mas conformou-se com nossa negativa e propôs a realização do *Curso de Especialização em Ensino de Geologia no Nível Superior* para o conjunto do seu corpo docente. O desafio decorrente abrangia não somente a extrapolação dos princípios metodológicos da GGG-121 e a mudança da escala de análise da questão, mas também o início de nossa reflexão sobre que outros rumos a Pós-Graduação poderia tomar, além da clássica perspectiva de formação de pesquisador nos campos específicos do conhecimento. A reflexão crescia de importância principalmente se considerarmos que se tratava de uma comunidade como a geológica, em que a questão do ensino não fazia parte de qualquer instância da sua formação profissional e nunca desfrutara de destaque entre suas preocupações prioritárias.

Na preparação do Curso, voltamos a adotar aquele nosso estilo usual de trabalho coletivo e de utilização da teoria para analisar e aperfeiçoar a prática. Como resultado, descortinamos novos universos para a estruturação curricular do mesmo: a aceitação de que os participantes deveriam conhecer os elementos psico-pedagógicos essenciais; o reconhecimento da existência de uma

concepção de Geologia dando sustentação implícita à programação e ao enfoque dos conteúdos das diferentes disciplinas da Graduação e, por conseguinte, a necessidade dos professores participantes virem a travar contato com a filosofia da Geologia; o refinamento e a consolidação da perspectiva de que o trabalho de campo constitui-se na ferramenta essencial da pesquisa e em muitos casos, da aprendizagem geológica. Esses três eixos, associados a um quarto, representado pela importância de se apresentar aos participantes nossa experiência de renovação do ensino da G.I., devidamente fundamentada e relativizada em termos pedagógicos, convergiram para e deram sustentação para o quinto eixo da proposta: a obrigatoriedade da realização de um trabalho prático de aplicação, como conclusão do Curso, em que os docentes participantes reformulariam o planejamento de suas respectivas disciplinas, aplicariam o novo plano e avaliariam os resultados, num processo sob nossa assessoria e supervisão (372). Este último eixo, por sua vez, refletia nossa evolução e novo estágio de entendimento das questões da inovação educacional e da capacitação docente.

A garantia da unidade filosófica na concretização da proposta baseou-se no contato interno permanente de toda nossa equipe durante também a execução do Curso: cada disciplina ficou sob a responsabilidade de uma dupla nossa (com exceção das duas disciplinas psico-pedagógicas que, por questões de política interna da UFPa, fugiram ao nosso controle); a transição de uma disciplina para outra era feita através de reunião entre as respectivas duplas de docentes responsáveis; a equipe toda se reunia periodicamente para avaliar o desenvolvimento do trabalho e fazer as correções de rumo necessárias.

Municiados e entusiasmados pela experiência de Belém, então ainda em pleno desenvolvimento, foi possível introduzir, na *Mesa-Redonda de Ensino de Pós-Graduação em Geociências* (373), realizada em 1979, uma série de novas perspectivas para a questão, que foram consubstanciadas em dois documentos apresentados como subsídios ao II Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG). No tocante especificamente ao assunto em foco, além do reconhecimento da *Especialização* como uma alternativa à Pós-Graduação senso estrito, um dos documentos alinhava as seguintes sugestões (374):

- No sentido da melhor adequação da pós-graduação à formação de docentes de Geociências à nível superior sugere-se:*
- nos programas de mestrado e doutorado, a inclusão e/ou estímulo a disciplinas psico-pedagógicas dentro do currículo regular de pós-graduação;
 - reavaliar currículos e conteúdos programáticos das disciplinas com vistas à função de professor em cursos de graduação;
 - na área de especialização, incentivar cursos relacionados ao Ensino Superior de Geologia;
 - a questão da Metodologia do Ensino em Geociências.
 - criar programas de pesquisa vinculados à pós-graduação, voltados para a questão da Metodologia do Ensino em Geociências

Alguns meses depois, a Comissão de Ensino da S.B.G. deflagrou a pesquisa *A Formação do Geólogo nas Universidades Brasileiras*. Embora tivesse como objetivo imediato o Curso de Graduação, dada a vizinhança entre os universos, acabou tangenciando a questão em foco em vários momentos. Assim, após constatar a precariedade da metodologia do ensino adotada, insere um conjunto de decisões que praticamente referendam as sugestões da Mesa Redonda anterior(375). No

final do estudo, uma das *diretrizes para a formação do geólogo brasileiro* apresentadas sintetiza o posicionamento sobre o assunto:

A formação do docente apresenta uma lacuna seríssima, cuja eliminação é uma das condições básicas para a melhoria dos Cursos de Geologia: as deficiências de conhecimentos psico-pedagógicos e de planejamento de ensino. A solução deverá ocorrer em vários planos e momentos, abrangendo reformulações na pós-graduação, oferecimento de cursos de especialização e/ou aperfeiçoamento no assunto e intercâmbio com Faculdades de Educação.(376)

A continuidade desse interesse estendeu-se ao *I Simpósio Sobre Ensino de Geologia*, onde algumas das teses apresentadas analisaram o problema do planejamento e da metodologia do ensino, assim como das condições responsáveis por suas deficiências, entre elas a ausência de formação psico-pedagógica dos professores. A título de exemplo, uma dessas teses incluía entre suas recomendações finais a obrigatoriedade da formação psico-pedagógica para o exercício do magistério superior. Mencionando a experiência bem-sucedida do Curso de Especialização de Belém, sugere que as universidades ofereçam *cursos específicos para os docentes, através dos Centros ou Faculdades de Educação ou nos próprios Cursos de Pós-Graduação* (377). Esses trabalhos, por sua vez, haviam sido estimulados pelo temário do Simpósio que indicava, entre outros assuntos: pontos críticos do ensino de Geologia no Brasil; metodologia do ensino e avaliação; formação, aperfeiçoamento e desempenho docente. O Documento Final do evento, por sua vez, referendou tais preocupações nas suas conclusões ao incluir as seguintes disposições:

-existe a necessidade dos professores de Geologia possuírem uma formação psico-pedagógica. Sugere-se a criação de Centros para assessoramento pedagógico e formação de especialistas em educação na área de Geologia;
-a pós-graduação deve retomar um de seus objetivos originais, o de preparar efetivamente docentes para o magistério superior e não se limitar a oferecer conteúdos distantes de uma prática educacional; (378)

O clima de efervescência em torno da questão educacional na comunidade geológica, então em plena vigência, favoreceu não somente a criação da AEAG, no IG/UNICAMP, mas também a própria definição dos seus rumos. Na realidade, o I.G. reunia na época tanto os quadros humanos indispensáveis a tal iniciativa, quanto a própria disposição para enveredar por caminhos inóspitos e originais, segundo a própria filosofia imprimida por seu fundador (379). Assim é que, em seu primeiro *Programa de Pesquisas e Atividades*, elaborado em 1981, logo após a realização do I Simpósio, a Área abandona sua condição de linha auxiliar da Comissão de Ensino da S.B.G., assume sua autonomia e caráter permanente, definindo o *Ensino Superior de Geologia* como campo prioritário de seus estudos. Tal direcionamento se consubstanciou em dois Projetos: o PEGI (de certa forma já em desenvolvimento e herança diletta do *extinto Grupo*) e o *Projeto de Curso de Especialização em Ensino de Geologia no Nível Superior*. No que se refere a este último, em sua Justificativa, após tecer considerações sobre os fatores que agravam a capacitação docente em Geologia, posiciona-se categoricamente:

Será inútil, portanto, o incremento de pesquisas que levem à renovações programáticas e metodológicas, à produção de recursos didáticos atualizados, sem que tenhamos docentes sensibilizados para a complexibilidade do problema de ensino e preparados para assimilar as novas propostas e desenvolve-las com o desembaraço e criatividade necessárias. (380)

Entretanto, tal clareza e determinação não impediram que logo no parágrafo seguinte fosse revelada uma indecisão filosófica essencial, nítida herança dos tempos tecnicistas, que parecia haver sido superada já no Curso de Belém:

Sobrepondo-se a toda esta análise, emerge uma polêmica ainda insatisfatoriamente esclarecida nos meios educacionais: os docentes devem estar preparados para usar adequadamente os recursos didáticos produzidos por terceiros, para adapta-los à sua realidade ou para produzi-los eles mesmos? Seja qual for a opção adotada, está evidente a necessidade de atuação no sentido de capacitação de docentes universitários na área geológica.

Apesar da ambiguidade da redação, a verdadeira dúvida enunciada dizia respeito ao grau de autonomia docente em suas decisões e encaminhamentos didáticos, ao tipo de relação a ser mantida com os especialistas e ao papel da capacitação docente. Porém, os objetivos do Curso, enunciados imediatamente a seguir no Documento, reproduziam a orientação adotada em Belém e pareciam direcionar para um trabalho de estímulo e oferecimento de condições de exercício de autonomia por parte do professor, embora ainda bastante preso a uma perspectiva estritamente psico-pedagógica.

Os dois anos decorridos entre esta versão preliminar do Projeto e a definitiva foram suficientes para que as influências das outras atividades em que nos envolvemos no período eliminassem os resquícios de indecisão quanto à linha filosófico-educacional a ser adotada, além de libertar o trabalho dos grilhões exclusivos da psico-pedagogia e incorporar a dimensão sócio-pedagógica da questão. Evidências dessa mudança estão visíveis no Objetivo Geral do Curso apresentado no folheto de divulgação do mesmo:

Capacitar docentes universitários do campo das Geociências para realizar renovações programáticas e metodológicas das disciplinas que ministram, considerando-se: a política educacional para o ensino superior no Brasil, a realidade a que se destinam essas disciplinas, os conteúdos por elas veiculados e as formulações psico-pedagógicas mais adequadas ao ensino-aprendizagem desses conteúdos.

A estrutura curricular, também enunciada no referido folheto, apesar de nitidamente inspirada no Curso de Belém, incorpora diversas outras evoluções refletindo fielmente o seu Objetivo Geral (381). A dimensão sócio-pedagógica ganha um espaço exclusivo na disciplina inaugural. A mesma coisa acontece com a Filosofia da Geologia, na terceira disciplina, que se individualiza deixando de se confundir com a G.I. A GGG-121 deixa de ser o modelo metodológico exclusivo, acrescentando-se novas possibilidades e concepções de planejamento de ensino na quinta disciplina. Finalmente, o envolvimento prático do participante deixa o confinamento de uma disciplina terminal do currículo, para ocupar toda a 3ª terceira etapa do curso, através da sétima, oitava e nona disciplinas, tornando assim, também, mais clara sua importância no processo de capacitação. Por outro lado, conserva-se o desenvolvimento da dimensão psico-pedagógica nas segunda e quinta disciplinas, enquanto a sexta encarrega-se de manter a ênfase no papel fundamental das atividades de campo em Geologia. Em outras palavras, o novo currículo deixava explícitos os eixos centrais da nossa concepção de capacitação docente em ensino superior de Geologia.

Essa reorientação de posicionamento perante o papel do professor na inovação educacional foi, também, certamente, bastante estimulada e subsidiada pelos estudos e reflexões críticas sobre educação desencadeadas por algumas disciplinas cursadas por parte de nosso Grupo junto ao Programa de Pós-Graduação da F.E./UNICAMP. (382)

**Inovações Educacionais e Comunidades Envolvidas:
A Participação Democrática Como Fator
Tão Importante Quanto a Própria Mudança.**

A sensibilização para o impacto que as mudanças pedagógicas produziam nos setores envolvidos não era coisa recente em nosso Grupo. Desde a experiência da GGG-121 que, pela radicalidade de algumas inovações e o espírito democrático que se procurou salvaguardar no processo, a questão vinha sendo objeto de preocupações, análises e algumas iniciativas práticas. Uma vez encerrada a experiência na USP, a determinação de disseminá-la em outras instituições levou a preocupação a um aguçamento bem maior. O elemento central do problema passou a ser: como transferir um modelo programático-metodológico cuja elaboração passara por um processo tão longo e complexo e se atrelara de maneira tão íntima a uma realidade específica como a da USP nos anos 70? O que seria transferível: o modelo em sua totalidade, suas diretrizes metodológicas ou uma mistura parcial de ambos? Para garantir seu sucesso em novas realidades, seria suficiente um rigoroso cuidado técnico em sua implementação?

A despeito da publicação dos *Guias Metodológicos da GGG-121* e de algumas palestras um tanto ufanistas acerca do sucesso do modelo, traduzindo a expectativa de que fosse utilizado em outros cursos de G.I. no País, há evidências bastante contraditórias acerca de nossas convicções na época sobre o assunto. Uma delas, muito perceptível, está numa das teses por mim enviadas ao I Simpósio e que corresponde a uma síntese parcial da primeira e inaproveitada versão de minha dissertação de mestrado (383). Nela discuto *uma estratégia de implementação para as mudanças propostas no ensino de Geologia*, tomando como exemplo o processo da GGG-121. Deste, são realçados, entre outras coisas, o fato do curso haver passado por diferentes versões, decorrentes da minuciosa avaliação em ação de cada uma delas; a dinâmica interna da equipe docente, em estreita interação antes, durante e após as aulas; os mecanismos de envolvimento dos estudantes nas novas propostas metodológicas; e, especialmente, o espírito de *desvanecimento do autoritarismo*, tanto no âmbito da equipe docente, quanto no das relações desta com o corpo discente. Coerentemente, uma das conclusões do trabalho afirma:

... o processo de implementação é no mínimo, tão importante quanto o das próprias formulações teóricas das mudanças. Propostas renovadoras implantadas segundo estratégias tradicionais, baseadas nos conceitos hierárquicos vigentes, estarão provavelmente destinadas a repetir o insucesso da situação anterior que pretendem substituir. (384)

Mais adiante, após criticar o modelo sistêmico para as situações de ensino, propõe:

... O planejamento que deve ser praticado é aquele em que o plano previsto deve existir, deve estar assentado em diagnóstico anterior, mas constituir apenas um norte inicial, sujeito a todas as mudanças de rota que se fizerem necessárias durante o trajeto... . Precisa encarar a realidade dinamicamente, ajustar-se a ela com a maior frequência possível, dentro de uma noção de planejamento permanente, com a participação de todas as partes envolvidas. Uma noção tal como a que foi sugerida não encontra professores e alunos, nem o meio humano e material circundante, naturalmente preparados e predispostos a sua execução. A mudança educacional precisará confundir-se, num único processo, com a mudança de hábitos, valores e objetivos de todas as partes envolvidas... (385)

O trabalho prossegue discutindo as diferenças entre mudanças formais e mudanças reais, assim como as profundas divergências nas condições de implementação exigidas por umas e outras. No caso das mudanças reais, afirma, entre outras coisas, que não podem ser parciais mas devem abranger a totalidade do processo didático. Termina ressaltando que exigem uma estratégia de implementação muito complexa, geralmente de lento desenvolvimento, *porque pretendem instaurar uma nova e real ordem das coisas.*

A visível evolução dessas idéias, em relação à compreensão que se tinha da questão na FASE anterior, foi impulsionada pelo desafio de transferirmos a experiência da GGG-121, centrada no ensino de G.I. e na USP, para professores de diferentes disciplinas geológicas, de uma outra universidade brasileira (UFPa), localizada numa região do País bem distante da nossa (Belém), onde iríamos desenvolver o *Curso de Especialização em Ensino de Geologia no Nível Superior*. A primeira resposta sistematizada ao problema está contida nos objetivos e na estrutura curricular do referido Curso (386). A Bibliografia recomendada para o mesmo também é um expressivo documento de nossa visão do assunto naquele momento, inclusive das incertezas que cresciam em nossa mente acerca dos diferentes modelos de ensino e planejamento e da possibilidade de combiná-los na prática educacional. (387)

Esse explosivo crescimento da consciência acerca da complexidade da gestação e implementação das inovações educacionais, assim como das delicadas relações entre especialistas e professores neste processo, encontrou singular manifestação no estilo de condução dos trabalhos da Comissão de Ensino da S.B.G., nas duas gestões em que o *extinto Grupo* prevaleceu, de 1979 a 1983. Um texto da própria Comissão caracterizou de maneira precisa e sintética sua forma de atuação:

1. *Propugnar para que o diagnóstico e análise crítica da situação-problema antecederesse as propostas de mudança.*
 2. *Atuar como uma intermediária entre a comunidade e as instâncias de poder, jamais assumindo um estilo de ação de cúpula, mas sim, fundamentalmente, motivar, mobilizar, facilitar e coordenar a participação dessa comunidade.*
 3. *Abrir canais de participação a todos os indivíduos da comunidade interessados nas questões em debate.*
 4. *Prestigiar as entidades representativas dos diversos segmentos da categoria, em todas as fases dos processos.*
 5. *Divulgar previamente todos os estudos e propostas de mudanças, possibilitando aos interessados uma análise cuidadosa antes da tomada de decisões.*
 6. *Ultrapassar os limites simplesmente descritivos, analíticos ou interpretativos usuais nos Encontros tecno-científicos, levando-os, sempre que possível, até o nível deliberativo acerca das questões colocadas em foco.*
 7. *Garantir, nas instâncias deliberativas da comunidade, a possibilidade de participação e decisão de todos os segmentos da mesma envolvidos com a questão, reservando-lhes poder paritário.*
 8. *Devolver rapidamente à comunidade, através de documentos escritos, os resultados alcançados, seja através de pesquisas, seja através de debates ou de encontros de caráter deliberativo.*
- (388)

A concretização da estratégia descrita se deu através de um número bastante grande e diversificado de eventos. Durante os referidos quatro anos, foram realizados: dois Simpósios Nacionais; uma Jornada Nacional; quinze Reuniões Gerais da Comissão, em cinco capitais; seis Reuniões Especiais da Comissão com entidades ou grupos representativos dos diversos segmentos da comunidade geológica; uma pesquisa diagnóstica e prospectiva das condições e características da formação do geólogo brasileiro durante duas décadas (1960 a 1980); quatro palestras, três Mesas-Redondas e dois Encontros em diferentes locais e eventos tecno-científicos; visitas a todos os dezenove

Cursos de Geologia do País e a todos os doze Núcleos Regionais da S.B.G., durante a realização da pesquisa e/ou preparação dos Simpósios e da Jornada. (389)

Esse volume substancial de atividades redundou também num significativo conjunto de produtos, entre os quais destacam-se: onze publicações; uma *Proposta de Novo Currículo Mínimo para a Graduação em Geologia*; elaboração de recomendações e diretrizes acerca do *Ensino e Aperfeiçoamento Profissional* no documento intitulado *Programa Nacional de Geociências e Tecnologia Mineral* (PRONAG). (390)

Na realização dos mencionados eventos e elaboração dos respectivos produtos ocorreu uma ampla e representativa participação da comunidade geológica, tanto em termos individuais quanto institucionais, garantindo de fato as diretrizes democráticas preconizadas pela Comissão de Ensino, conforme é possível constatar em dados apresentados em vários Documentos da época. (391).

Esses fatos e respectivos números falam por si só da importância conferida e da seriedade com que foram tratadas as questões do impacto provocado pelas mudanças educacionais e do envolvimento das respectivas comunidades específicas no processo. A própria abordagem teórica da questão mudou de qualidade, conforme atestam os estudos crítico-retrospectivos por nós realizados no final da FASE (392). Tais estudos, então já fartamente subsidiados pelas teorias educacionais reprodutivistas, adotaram em seus quadros de análise categorias tais como: plano de implementação da proposta; características políticas da proposta; papel do professor; papel da escola. Além dessas evidências, o nosso nível de compreensão do tema em foco fica perfeitamente elucidado pelos textos conclusivos de um dos referidos estudos:

Politicamente é possível destacar duas conclusões relevantes. A primeira delas é que a renovação educacional não se dará apenas através da produção de melhores materiais didáticos e/ou professores bem treinados ou controlados à distância através dos chamados Guias do Professor. Além de cada realidade de ensino se mostrar muito mais complexa do que qualquer diagnóstico ou previsão realizados fora dela, fica evidente o perigo de utilização de materiais didáticos preparados por corpos de especialistas e que tragam como característica um receituário de procedimentos que atrelem o professor a uma única proposta educacional a que ele não teve acesso na preparação. O perigo, no caso, redundará da perspectiva profundamente autoritária desta visão de renovação educacional e do conseqüente controle ideológico que possibilita. Finalmente, quase que como uma síntese de todas as características e conclusões apontadas, cabe destacar o traço da experiência que confere às condições de implementação da renovação educacional uma importância maior do que a proposta de renovação em si. Deixa patente a necessidade de adoção de uma visão de ensino como pesquisa, trabalho docente em equipe e profunda revisão da relação professor-aluno, como condições básicas para uma inovação educacional significativa. Daí, podermos prever que mudanças educacionais significativas dificilmente proliferarão massivamente, pois exigem condições que são intrinsecamente contraditórias com sistemas de poder cuja sobrevivência dependa do controle ideológico do processo educacional. (393)

Finalmente, toda essa visão acerca do tema focalizado ganha seu canal mais explícito e duradouro na estrutura curricular e nas diretrizes metodológicas adotadas para o *Curso de Especialização em Ensino de Geociências no Nível Superior*, definidas pela AEAG em 1983, para serem colocadas em prática, em Programa permanente da Área a partir de 1984 (394). Assim, desembocavam neste Projeto de Especialização, naturalmente, quase todas as linhas de atuação desenvolvidas pelo nosso Grupo, no transcorrer da presente FASE 5 da trajetória.

O PENOSO E INQUIETANTE PROCESSO DE DECANTAÇÃO DAS MÁSCARAS

Dentre as sete linhas de atuação, identificadas na minha trajetória profissional durante esta FASE, uma delas pode ser considerada como elo principal, se visualizarmos o conjunto de iniciativas a partir do ponto de vista de nosso Grupo. Esta linha é a *Geologia Introdutória no Ensino Superior* que, já carregando enorme impulso da FASE anterior, motivou grande parte de nossos esforços na presente FASE. Isto ocorreu em virtude de se constituir em nosso principal trunfo e especificidade para as tentativas de abertura de novos espaços profissionais. Assim, além da atuação específica, basicamente consubstanciada nos rescaldos da GGG-121 e nas perspectivas abertas pelo PEGI, a G.I. nos proporcionou o envolvimento com o Curso de Especialização de Belém e a progressiva configuração da linha de atuação *Capacitação Docente para o Ensino Superior de Geociências*. Além disso, no próprio Curso de Belém, o modelo metodológico utilizado valeu-se em grande parte do que fora construído junto à GGG-121; até mesmo as novidades (incorporação de fundamentos epistemológicos na capacitação) representavam desdobramento e formalização do que já se fizera naturalmente na experiência do IG/USP.

Desembaraçados dos exaustivos compromissos cotidianos da GGG-121 e pressionados pela necessidade de busca de novo ninho, pudemos também ser receptivos e nos envolver radicalmente com as oportunidades abertas pela S.B.G., através de sua Comissão de Ensino. É bastante evidente, também, que as estratégias de atuação junto à Comissão se inspiraram na dinâmica adotada na GGG-121 (relação interna da equipe docente e desta para com o corpo discente), com destaques para os diagnósticos constantes da realidade como norteador do trabalho, para a participação coletiva e democrática da comunidade e para a forma contínua e rápida de difusão da informação. Nasce daí uma outra linha de atuação da FASE em foco, que é *O Impacto das Mudanças e a Participação das Comunidades Específicas nas Inovações Educacionais*.

Outra decorrência da atuação junto à Comissão de Ensino foi nossa influência decisiva nos novos rumos então preconizados ao *Ensino de Graduação em Geologia*, inclusive no novo currículo mínimo formulado. Também neste caso, é visível a vinculação com a reflexão, sistematização e generalização feitas, em escala mais reduzida, junto ao Curso de Belém, que acabaram desembocando nos eixos principais do novo currículo mínimo de Geologia: assentado em bases epistemológicas e psico-pedagógicas, com ênfase fundamental no ensino de campo e um conjunto de outras diretrizes metodológicas nitidamente encravadas no modelo da GGG-121.

Nesse quadro de atividades, era mais ou menos inevitável que acabaríamos reconceituando a G.I., ampliando seu significado para todos os níveis de escolaridade, assim como viríamos a estender nossa reflexão em direção ao *Ensino de Geologia, para o 1º e 2º Graus*. Aproveitando estímulos e desafios da época, surge essa nova linha de atuação, onde adaptamos diversos fundamentos pedagógicos e filosóficos produzidos na discussão do ensino de G.I. ao nível superior, beneficiados pelo cruzamento com a única vertente de atuação alheia a G.I. na FASE, o *Ensino de Ciências nos 1º e 2º Graus*, que, por sua vez, também recebeu diversas contribuições desse intercâmbio com a questão do ensino da Geologia.

Dessa maneira, nossa visão de G.I. e do processo utilizado em sua inovação se disseminou para além das fronteiras do PEGI, gerando ou contaminando todas as demais linhas de atuação da FASE, inclusive e principalmente a preocupação com a *Geologia Enquanto Ciência*, que permeou as diferentes atividades e conferiu-lhes um toque peculiar, que se constituiria numa espécie de marca registrada do *extinto Grupo*.

Após esse delineamento articulado de nossas sete linhas de atuação durante a FASE, será feita a análise de como as mesmas contribuíram para o desenvolvimento dos Fios da Meada da minha trajetória profissional, o que poderá ser percebido através da forma e intensidade da manifestação dos respectivos dilemas subjacentes. Tal como já foi feito nas FASES anteriores, tentar-se-á, em cada Fio da Meada, identificar os saltos qualitativos e eventuais marcos teóricos alcançados. Nesta FASE da trajetória, todos os Fios da Meada já se encontravam explicitamente assimilados por mim, assim como seus correspondentes dilemas, embora alguns ainda não houvessem atingido a proeminência que viriam a adquirir na FASE seguinte.

Concepção de Ciência e Geologia:

A Reorganização das Relações Entre as Ciências Físicas e Naturais Através da Compreensão do Papel Metodológico da Litosfera.

Este Fio da Meada não se destacou nem entre os mais, nem entre os menos explorados durante a FASE, ficando numa situação intermediária. Além disso, a reflexão sobre a questão da Geologia enquanto Ciência esteve muito mais em evidência do que a da Ciência propriamente, o que deixou em segundo plano a preocupação com os dilemas relacionados à natureza da atividade e do método científicos. Entretanto, a maneira como foram conduzidas as atividades da Comissão de Ensino da S.B.G., com a participação coletiva e política da comunidade geológica na produção de novos conhecimentos sobre o ensino de Geologia no País, deu excepcional contribuição implícita à compreensão do caráter essencialmente humano (no sentido de falibilidade e não neutralidade) da produção do conhecimento científico, da sua historicidade e da importância da colaboração do senso comum neste processo. Contribuiu, também, para melhor entendimento de quanto o conhecimento científico (**produto** da Ciência) é fruto do seu tipo de **processo** de elaboração, quando se pôde constatar a grande mudança no teor das propostas curriculares e metodológicas oriundas de uma sistemática democraticamente participativa, ao invés de emanada de guetos de especialistas.

O grande destaque alcançado pelo dilema que trata das relações entre produto e processo da Ciência é fruto principal também dos estudos realizados em torno da questão da Geologia, que acabaram arrastando para a reflexão outros três dilemas correlatos, atinentes às relações entre teoria e prática, entre as Ciências Físicas e Naturais e as Ciências Humanas, assim como entre os próprios campos do conhecimento abrangidos pelas Ciências Físicas e Naturais. Assim, como decorrência da preocupação primordial com a Geologia enquanto Ciência é que se procurou estabelecer relações entre a teoria e a prática geológicas, chegando-se a uma melhor definição da importância e do papel do trabalho de campo na produção do conhecimento geológico. Justamente

esta perspectiva ajudou a refinar bastante o papel metodológico dos registros do passado (formas fixadas) conservados na Litosfera, com vistas à reconstituição dos processos geológicos na perspectiva histórica da natureza (processo histórico-geológico). Nasce aí nossa compreensão da diferença entre o objeto de estudo da Geologia (exatamente o processo histórico-geológico) e o seu objeto de investigação (representado pela Litosfera). Para este nosso importantíssimo salto qualitativo, foi vital a própria compreensão da distinção entre objeto de estudo e de investigação de uma Ciência. A indiferenciação anterior entre ambas fora responsável, até então, pela idéia vaga e equivocada de que a Litosfera constituía-se no objeto (! ?) da Geologia e, conseqüentemente, pelas dificuldades em se estabelecer distinções entre Geologia, Geociências e demais Ciências Físicas e Naturais. Como diversos campos do conhecimento também se ocupam da Litosfera e a própria Geologia trabalha com conhecimentos relacionados a outras esferas materiais, não se conseguia estabelecer com clareza e precisão sua especificidade, saindo-se pelo caminho de considerá-la uma ciência simultânea e igualmente física e histórica. (395)

Ao delimitar as formas fixadas na Litosfera como objeto de investigação precípua e exclusivo da Geologia, tornou-se claro que todas as esferas materiais (Atmosfera, Hidrosfera, Biosfera e a própria Litosfera) constituíam-se no seu objeto de estudo, se consideradas sob o ângulo do processo histórico-geológico. **Em outras palavras, a Geologia propõe-se à tarefa científica específica de reconstituir a evolução das características, da dinâmica e das interações de todas as esferas materiais terrestres, durante o transcorrer do tempo geológico.** Quando encaradas nesta perspectiva, as demais Ciências Físicas e Naturais subordinam-se à Geologia, instrumentalizando-a para reconstituir o passado da Terra, ao municiarem-na tanto com o conhecimento das características e funcionamento da Terra atual, quanto com os aspectos universais, invariáveis no tempo e no espaço, dos fenômenos terrestres. Nessa mesma ótica, a própria Geologia Física, tradicionalmente considerada como um dos dois ramos principais da Geologia, ao lado da Geologia Histórica, subordinar-se-ia a esta última, adquirindo um caráter de instrumentalização. Até mesmo o termo *Histórica* apostado à Geologia seria inadequado em virtude da redundância que representaria, isto porque, ou a Geologia representa a ciência histórica da natureza, ou então não se trata rigorosamente da Geologia, mas de algum ramo das Geociências (entre eles, a própria Geologia Física) ou das demais Ciências Físicas e Naturais.

Esse conjunto significativo de saltos qualitativos na concepção **da Geologia enquanto Ciência** e, indiretamente, da própria **Ciência**, proporcionou o real entendimento do papel metodológico da Litosfera (objeto da investigação geológica) colocando-a como divisor de águas entre a Geologia e demais Ciências Físicas e Naturais, inclusive as Geociências.

Vê-se por isso tudo que o nosso antigo quebra-cabeça da Geologia x Geociências x Geografia ganha um novo e surpreendente sentido. Tanto mais quando percebemos inclusive a aproximação epistemológica da Geologia com as Ciências Humanas, através do seu caráter de ciência histórica, onde pontifica o papel do atualismo na pesquisa e um alto grau de incerteza no conhecimento produzido. Insinua-se nesse cenário um novo marco teórico, a ser nitidamente configurado na próxima FASE.

Concepção de Ambiente:***A Geologia Como Ciência Histórica da Natureza******Fundamenta a Noção de Ambiente Sob o Ponto de Vista Geológico.***

A exploração deste Fio da Meada durante a FASE se constituiu em uma espécie de desdobramento das concepções de Ciência e de Geologia, em particular desta última. Por essa razão, também, não foi objeto de abordagem específica, mas ocorreu como um dos eixos de desenvolvimento das diferentes linhas de atuação que trataram do ensino de Geologia. Em virtude da constante e destacada presença da questão ambiental nessas linhas, começa a se tornar cada vez mais claro para nós o papel educacional da concepção de ambiente, embora bastante atrelada à concepção de Geologia.

Conforme é possível depreender do tópico anterior, a compreensão da Geologia como ciência histórica da natureza e a conseqüente delimitação de sua especificidade perpassam extensivamente a questão do ambiente na escala geológica de espaço e tempo. Por isso acabaram acinando nossas reflexões acerca dos diversos dilemas relacionados à questão ambiental. As novas e visíveis diferenças estabelecidas entre o ambiente sob o ponto de vista geológico e as demais noções de ambiente (geralmente, na época, ainda bastante impregnadas da perspectiva ecológica e suas limitações espaço-temporais), levam à percepção clara de quanto se tornara obsoleta a distinção entre mundo natural e mundo criado pelo homem, considerando-se os efeitos ambientais provocados pela civilização científico-tecnológica, atingindo a própria Noosfera (396). Por conseguinte, chegamos, também, à constatação da profunda limitação da abordagem exclusivamente ecológica da questão ambiental, assim como da necessidade de trata-la sob o enfoque interdisciplinar.

Curiosamente essa nossa busca da especificidade e individualidade da Geologia veio reforçar a exigência da interdisciplinaridade no estudo da natureza, seja pela consciência da dependência da Geologia em relação às demais Ciências Físicas e Naturais, seja pelo fato da própria Geologia visualizar a natureza de forma integrada em sua perspectiva histórica. Isto ocorreu em função de se admitir que o conjunto das esferas materiais que compõem o ambiente terrestre (incluindo a Biosfera e a Noosfera) constituem objeto de estudo da Geologia, quando tomadas na perspectiva do processo histórico-geológico, onde se manifestam concretamente como formas fixadas na Litosfera. Consolida-se aí o marco teórico vislumbrado na FASE anterior: **o ambiente sob o ponto de vista geológico**. Deixa de ser caracterizado pela vaga noção de espaço e tempo geológicos e passa a ser definido pela concreta integração de **todas** as esferas materiais terrestres (vivas e não vivas, naturais e artificiais), obtida através de estudos reconstitutivos, tendo a Litosfera como objeto de investigação. Deixa de ser uma espécie de memória morta da Terra e passa a ser o referencial dinâmico para a interpretação do momento geológico atual do ambiente terrestre, onde se incluem as próprias atividades humanas. Portanto, ao invés de uma concepção de Geologia Ambiental, o que estava se delineando entre nós era efetivamente uma singular **concepção de Ambiente**. (397)

Educação e Ideologia:

A Consciência Dessa Relação Descortina

Nova Concepção dos Papéis da Escola e do Professor.

A ênfase na **concepção de Educação** durante a FASE em foco é bastante contrastante, conforme a visualizemos sob o ângulo da concepção de Currículo em Ciências Físicas e Naturais ou da concepção do **Papel da Escola** e do **Professor**. Os dilemas correspondentes a esta última encontram-se entre os mais enfatizados em todas as linhas de atuação, com a óbvia exceção da linha *Geologia Enquanto Ciência*. Entre todos eles, destacou-se aquele que pode ser considerado o dilema central deste Fio da Meada: direcionar o processo educacional para a **domesticação** ou para a **emancipação**. Todas as intâncias apontam para a segunda possibilidade, ao denotarem nítida preocupação com o papel de transformação individual ou social a ser desempenhado pela escola, independentemente do nível de escolaridade ou da área de conhecimento envolvidas na atividade. Dava-se, assim, continuidade a uma tradição na conduta educacional de nosso Grupo, naquele momento reforçada pela orientação das disciplinas de Pós-Graduação em que nos envolvemos como alunos na F.E./UNICAMP, onde, entre outras coisas, ocorria o início de nossa tomada de consciência do significado político-ideológico do tecnicismo, caracterizado como instrumento requintado da manutenção da Escola como aparelho ideológico do Estado.

Podemos identificar alguns sinais de ordem prática importantes denunciando essa perspectiva emancipatória: preocupação com o potencial do conhecimento geológico no ensino para a elucidação de diversos aspectos da questão ambiental e para o desenvolvimento de uma consciência do planeta; maior ênfase educacional no processo científico, considerado sob múltiplas facetas; colocação do ensino de 1º Grau a serviço da inteligência da criança, voltada para o domínio do seu meio; participação ativa das comunidades específicas e maior autonomia do professor nos processos de inovação educacional.

Este último aspecto, por sua vez, esteve muito bem representado em diversos dilemas subjacentes do Fio, geralmente bastante enfatizados na FASE, onde a ação desenvolvida apontava para o enfraquecimento da postura do ensino como reprodução, seja promovendo maior articulação entre teoria e prática, seja estimulando maior cooperação entre especialistas e professores, valorizando a competência, a iniciativa e a criatividade do professor, seja abrindo espaço para a intervenção das comunidades específicas, no processo de inovação educacional.

Por outro lado, os demais dilemas, de certa forma relacionados ao grau de estruturação e cristalização do ensino ou do currículo, foram enfatizados um pouco menos e de forma mais pontual nas diferentes linhas de atuação. Além disso, é possível observar no equacionamento dos mesmos, uma certa tendência aparentemente ambígua: embora se acentuasse a propensão para a flexibilização curricular e para a diversificação do ensino conforme as exigências da realidade, ela convivía com a forte presença dos aspectos formais padronizados e rigidamente planejados, denunciados pela utilização de pesquisas diagnósticas exaustivas, regulamentação explícita dos Simpósios deliberativos, planos de Curso detalhados, elaboração de currículos mínimos e outros procedimentos afins.

No entanto, um componente fundamental do processo educacional, que é a avaliação, praticamente esteve adormecido durante a FASE. Além dos procedimentos de rotina nas disciplinas ministradas, onde se aproveitou eventualmente algumas das experiências de vanguarda anteriores, não foi objeto de preocupação teórica ou de prática inovadora em nenhuma das linhas de atuação.

Entre os principais saltos qualitativos está a tomada de consciência da relação ideologia/educação/ensino, ficando ficando cada vez mais claros para nós o papel domesticador ou emancipador que podem ser desempenhados pela escola. Ocorre na FASE a assimilação da concepção de escola como *aparelho ideológico do Estado*, a consciência de seu caráter imobilizador na educação, assim como se desenvolve o início de sua superação. Um dos indícios reveladores do novo estágio é a definição do **papel da escola de 1º Grau** assumida: *proporcionar condições às crianças de enfrentar suas limitações psico-genéticas e vir a exercer um domínio do seu meio*. Embora isto possa também ser interpretado como um domínio operativo e acrítico, pelas evidências disponíveis, tratava-se do desenvolvimento de uma postura intelectual e consciente.

Outro passo importante acentuado na FASE foi a utilização de pesquisas diagnósticas como base para definição de inovações educacionais. Vai-se mais além e inauguram-se os estudos críticos-retrospectivos de nossas experiências educacionais, procurando seus significados bem além da eficiência técnica, ao utilizar critérios de análise tais como: características políticas da proposta, papel do professor, papel da escola, concepção de Ciência e de Geologia.

Ocorre também, um significativo aumento na percepção acerca da necessidade de flexibilidade curricular e de diversificação no ensino, em função de diferenças na realidade. Tal mudança ocorre em sintonia com o despertar da consciência de que teoria e prática se constroem juntas num processo indissociável. Conseqüentemente, clarifica-se a necessidade de um novo papel do professor na inovação da educação, por motivos que transcendem as instâncias éticas e psicológicas. É evidente que se começa a rever o papel todo-poderoso do especialista nesse contexto, admitindo-se na prática que seu papel seja dividido inclusive com outros setores das comunidades diretamente interessadas na mudança. Também é reforçada a concepção de planejamento de ensino como ponto de partida e não necessariamente de chegada, levando a um profundo questionamento dos Guias Metodológicos de Ensino e de Aprendizagem e à consciência de que deveriam sofrer sérias modificações em sua concepção.

O cenário descrito é potencialmente propício ao alcance de novos marcos teóricos, que de fato aconteceram. O primeiro deles se consubstancia na idéia de que **a elaboração e implementação de inovações educacionais devem ser fruto da aliança explícita e concretamente garantida entre processos científicos e políticos.**

O segundo marco, bastante vinculado ao anterior, diz respeito a uma nova concepção de **capacitação docente**, onde deveriam ser levadas em consideração variáveis tais como: *a política educacional para o ensino superior no Brasil; a realidade a que se destinam essas disciplinas; os conteúdos por elas veiculados e as formulações psico-pedagógicas mais adequadas ao ensino-aprendizagem desses conteúdos*, com vistas a preparar o professor para desenvolver autonomamente inovações pedagógicas no seu exercício do magistério.

**Educação em Geologia e Ciências:
O Currículo Como Expressão de Bases
Psico-Pedagógicas e Epistemológicas.**

O ângulo da concepção de **Currículo em Ciências Físicas e Naturais**, em contraste com o anterior, foi bem menos enfatizado, provavelmente devido ao fato de que a maioria das linhas de atuação não tratava diretamente, ou mesmo indiretamente, deste tema, e as duas linhas explicitamente a ele correlacionadas (*Ensino de Geologia e de Ciências nos 1º e 2º Graus*) não se encontrarem entre as mais destacadas durante a FASE.

Três dilemas se destacaram no âmbito deste Fio. Em primeiro lugar, presente em quase todas as linhas de forma enfática, aparece a questão da forma de organização do currículo em relação aos campos de conhecimento por ele abrangidos: compartimentação nas especialidades, multidisciplinaridade articulada ou interdisciplinaridade. Algumas das linhas permeadas por esse dilema o foram em virtude do confronto entre as especificidades da Geologia e as das demais Ciências Físicas e Naturais, visando estabelecer os limites de abrangência da integração do conteúdo curricular e as relações de coordenação ou subordinação entre as referidas áreas do conhecimento na estrutura do currículo. Especificamente na linha de atuação *O Ensino de Graduação em Geologia*, a despeito da repetição de alguns traços da polêmica anterior, a questão sofre um deslocamento para o interior das Ciências Geológicas. Enquanto isso, na linha *Ensino de Ciências nos 1º e 2º Graus*, o que entra em debate é uma concepção que alie o estágio psico-cognitivo do estudante ao grau de interdisciplinaridade a ser adotado, propugnando-se por uma organização curricular que, com a progressão das Séries, fosse se deslocando da interdisciplinaridade para a multidisciplinaridade.

Outro dilema em destaque, representando uma visão menos abrangente que a anterior, consubstanciou-se no confronto entre os enfoques de Geologia e de Geociências, tendo em segundo plano a Geografia. Em outras palavras, o dilema anterior reduz-se ao universo das Ciências da Terra, procurando-se a organização curricular mais apropriada para o ensino de G.I., no Nível Superior e nos 1º e 2º Graus. Todavia, quando se tratou dos dois últimos níveis verificou-se um tangenciamento do conteúdo geológico com as questões do ensino de Ciências e da Geografia, trazendo à baila outro dilema, envolvendo as três áreas de conhecimento, sem que se alcançasse uma resolução clara para o mesmo.

Finalmente ocorre o destaque do dilema entre as idéias de meio ambiente e ambiente geológico, que se alimenta do fato de a noção emergente de *ambiente sob o ponto de vista geológico* começar a realçar os reduzidos limites do uso da noção clássica de meio ambiente nos currículos escolares. Entretanto, não chega a se realizar o confronto entre ensino de Ciências e educação ambiental, por que esta ainda está dando seus passos preliminares no currículo de 1º Grau e adstrito à proposta do estudo do meio.

A questão da padronização ou flexibilidade curricular foi explicitamente tratada no que se refere à Graduação em Geologia, onde é proposta uma combinação entre as duas características, concretizada na noção de currículo mínimo como *a matriz que delimita a extensão da variabilidade do currículo pleno...* A nível de ensino de Ciências no 1º Grau, pode-se depreender também um

encaminhamento misto, representado por uma estruturação geral rígida combinada com a flexibilização inerente à estratégia do estudo do meio. Em termos de capacitação docente, por sua vez, o professor foi estimulado a recriar o currículo de acordo com as condições concretas de sua realidade de atuação.

No que se refere ao dilema de se privilegiar o processo ou o produto da Ciência é visível a ênfase conferida à primeira alternativa, principalmente nas proposições relativas ao ensino de Geologia, onde o novo Currículo Mínimo foi estruturado em quatro classes de matérias, sendo uma delas referente a *Metodologia Fundamental de Produção de Conhecimento Geológico*. Idêntica preocupação pode ser reconhecida em nossas proposições para o ensino de G.I., onde chegamos a embutir na estrutura programática as bases gerais do pensamento geológico. No que se refere ao ensino de Ciências no 1º Grau, a difusão do processo da Ciência, embora não explicitada nas idéias por nós preconizadas, está visivelmente embutida, na diminuição de importância da transmissão dos conteúdos prontos e acabados e dos experimentos tipo redescoberta, em prol da exploração do meio pela criança.

No panorama apresentado, podemos identificar diversos saltos qualitativos no desenvolvimento deste Fio da Meada. A compreensão dos problemas do ensino de Graduação em Geologia e o delineamento das respectivas soluções foram muito facilitados pela percepção das diferenças entre currículo mínimo e pleno e currículo polivalente e especializado, nesta área. Foram beneficiados, também, pela compreensão do papel pedagógico-epistemológico do ensino de campo em Geologia, pela caracterização da Geologia como ciência histórica da natureza, assim como pela descoberta de que as estruturas curriculares e as programáticas refletem uma concepção da Ciência envolvida assim como uma concepção educacional. Nesse caldo, desenvolve-se uma original proposta de novo Currículo de Graduação em Geologia assentado em bases epistemológicas e psico-pedagógicas; uma noção de G.I. como uma perspectiva programático-metodológica voltada para diferentes níveis de escolaridade; um aumento da consciência do potencial do conhecimento geológico para as propostas educacionais de caráter mais ambiental; um conjunto de fundamentos para a presença do conteúdo geológico no ensino de 1º e 2º Graus, uma política de sua implementação a médio e longo prazos, ao lado da tomada de consciência de que os problemas do ensino de Geologia nesses dois níveis têm raízes históricas e não podem ser equacionados independentes da questão geral da educação brasileira e do ensino de Ciências e de Geografia em particular.

Numa outra vertente, desenvolvem-se as primeiras reflexões sistemáticas sobre o ensino de Ciências nos 1º e 2º Graus, desvendando-se suas características básicas e delineando-se alguns rumos para as mudanças necessárias. Ocorre a tomada de consciência de que a estrutura curricular compartimentada é apenas um dos problemas da nossa educação, aliado à carência e má qualidade dos recursos didáticos, à formação inadequada dos professores e a seus baixos salários. Mas há também a compreensão de que a estrutura curricular e o grau de integração de suas áreas de conhecimento podem constituir ao mesmo tempo expressão e instrumento do desenvolvimento do pensamento infantil. Como decorrência, ensaia-se uma configuração do currículo de Ciências no 1º Grau como algo diferente da somatória dos diversos campos das Ciências Físicas e Naturais (incluindo nesse contexto a Geologia e as Geociências), em favor de um enfoque interdisciplinar, associado a idéias preliminares de como o currículo de Ciências poderia estruturar-se em torno do estudo do meio e por

aí integrar-se aos demais componentes curriculares. Nesse contexto, aparecem as condições para a retomada explícita da planetização, assentada em bases parcialmente renovadas, como veremos mais adiante.

Nesse conjunto de saltos qualitativos, é possível detectar dois marcos teóricos. Desenvolveu-se um **modelo de currículo de Graduação em Geologia**, em que o elenco de matérias e respectivas ementas procuram refletir a concepção de Geologia como ciência histórica da natureza e os estudos de campo como metodologia básica da investigação geológica. Paralelamente, delineou-se uma **concepção de G.I. para o ensino superior** onde a Litosfera pontifica como o principal tema unificador e gerador da estrutura programática.

**Concepção de Conhecimento Como Processo:
Acentua-se e Provoca a Abertura
Para Novas Formas de Conteúdo Escolar.**

A **concepção de Metodologia do Ensino**, enfocada sob o ângulo das **Relações entre Conhecimento e Conteúdo Escolar**, foi um dos aspectos menos explorados durante a FASE. Isto ocorreu como um provável desdobramento da pequena ênfase na questão da concepção de Ciência, que teve como conseqüência um interesse apenas secundário no que se refere ao confronto entre as diferentes formas de conhecimento, a ponto do dilema entre saber erudito e saber popular haver se ausentado quase por completo de todas as linhas de atuação. Os poucos momentos em que o referido confronto ganhou certo destaque foram geralmente sustentados pelo conflito entre o ensino formal e o estudo do meio (este último visivelmente reabilitado pelo contato com as idéias de H. Hannoum), especialmente quando se tratava de ensino de 1º Grau.

Tomando o Fio como um todo, dois dilemas se revelaram como centros de interesse em praticamente todas as atividades da FASE, evidenciando as nossas dúvidas sobre o que deveria prevalecer no conteúdo escolar a ser selecionado (o conhecimento do produto ou do processo da Ciência?) e que critério deveria ser priorizado nessa seleção (a relevância científica ou social dos conteúdos?). Outro fato a destacar é que, dentre todas as linhas de atuação, a única a envolver o elenco completo de dilemas abrangidos por este ângulo do Fio metodológico foi a do *Ensino de Ciências nos 1º e 2º Graus*.

Independentemente do grau de ênfase deste ou daquele dilema, ocorreram saltos qualitativos que merecem ser evidenciados. Por exemplo, houve uma retomada e um avanço na sistematização do papel epistemológico do meio na elaboração do conhecimento pela criança, deixando o mesmo de ser principalmente uma fonte privilegiada das informações a serem coletadas, para transformar-se em algo a ser decodificado pelo pensamento infantil, de maneira a permitir a este uma adaptação ativa à realidade. A aprendizagem passa a ser **um processo de conquista intelectual do meio**, insinuando-se nesta perspectiva uma maior valorização dos conhecimentos do senso comum, do cotidiano, e do ambiental, em confronto, respectivamente, com o científico, o universal e o formal. Esta perspectiva retomava e ampliava o que já havia sido indicado pelo PEGE, há cerca de uma década.

Outro salto relevante diz respeito ao aumento do número de dimensões relacionadas ao processo científico que passaram a ser por nós incorporadas ao universo escolar, entre elas o caráter ideológico da Ciência e os fatores corporativos que regem seu desenvolvimento. Tal percepção emergiu tanto das tentativas de caracterização dos objetivos do ensino de Ciências e de Geologia nos 1º e 2º Graus, quanto das atividades relacionadas às mudanças curriculares da graduação em Geologia e às estratégias de implementação das inovações educacionais.

Cresceu a consciência da importância do método de investigação geológica, assim como de outros aspectos epistemológicos da Geologia, no sentido de serem tomados como conteúdos curriculares, tanto nas iniciativas de capacitação docente, como nas estruturas formuladas para o PEGI e para o novo Currículo Mínimo de Graduação em Geologia. Tal visão origina-se da aceitação da enorme importância do domínio teórico e prático do pensamento geológico, tanto por parte do profissional em Geologia como pelo professor da Área.

A questão do desenvolvimento e implementação de mudanças educacionais, por sua vez, foi responsável por diversos saltos qualitativos, entre eles: aceitação da validade e importância do conhecimento de senso comum originário das comunidades envolvidas, além da experiência cotidiana de professores e alunos; incorporação de critérios de relevância social e de caráter político em convivência com aqueles de natureza científica. Entretanto estes saltos, assim como os anteriores, não chegaram a produzir nenhum marco teórico no âmbito das concepções de conhecimento e de conteúdo escolar.

Concepção de Aprendizagem:

Processo de Conquista Intelectual do Ambiente,

Que se Reflete nas Formas de Relação Professor-Aluno.

A **concepção de Metodologia do Ensino**, considerada sob o ângulo das concepções de **Relação Professor-Aluno** e de **Aprendizagem** foi o Fio da Meada mais trabalhado durante a FASE, explicando-se pelo fato de as diferentes linhas de atuação tratarem direta ou indiretamente do processo de ensino-aprendizagem. Neste contexto está incluído o dilema que provocou maior inquietação no Grupo, considerados todos os Fios, disseminando-se pelos diferentes níveis de escolaridade, abrangendo inclusive professores e profissionais não docentes quando circunstancialmente colocados na condição de alunos. Trata-se do conflito entre a lógica da ciência e a lógica do aprendiz. O equacionamento do mesmo ganhou soluções diferenciadas: tratando-se do estudante de 1º e 2º Graus, defendeu-se o privilegiar da lógica do aluno (com nítida inspiração de H. Hannoum); tratando-se do 3º Grau, o privilégio foi para a lógica da Ciência (como desdobramento dos estudos relacionados à natureza do pensamento geológico); tratando-se de um público de profissionais ou de docentes, optou-se pelo equilíbrio entre os dois polos do dilema (em nítido respeito ao conflito entre o ponto de vista corporativo, a experiência anterior e a lógica da Ciência).

Os dilemas correlatos ao anterior, envolvendo de certa forma as contradições entre o contexto da Ciência e o da aprendizagem, ganham nesta FASE novas formulações, com o seguinte destaque: no processo de aprendizagem, ocorrem a incorporação de outras dimensões relativas ao processo da

Ciência, maior abertura de espaço para o ato intelectual da descoberta e maior organicidade na relação teoria-prática.

No que se refere ao conjunto de dilemas de caráter metodologicamente mais operacional, o destaque vai para o confronto entre o *uso do livro didático x laboratório didático x estudo do meio*. As soluções adotadas se diferenciaram conforme a situação de ensino envolvida, mas com algumas tendências predominantes: desvalorização do livro-curso (em favor de um modelo de articulação entre compêndios e guias metodológicos flexíveis); valorização do estudo do meio (em detrimento do livro didático e até mesmo do laboratório), repercutindo significativamente nas questões sobre onde centrar o processo do ensino-aprendizagem, sobre a adoção de maior ou menor diretividade no ensino e sobre o uso ou não da tecnologia educacional. Entretanto, os aspectos envolvendo estas últimas questões, assim como o problema do grau de sociabilização nas técnicas de ensino, foram praticados mas pouco discutidos teoricamente.

Entre os vários saltos qualitativos observados no equacionamento dos referidos dilemas, temos a configuração do meio como algo adverso aos olhos infantis e que deverá ser conquistado através de uma aprendizagem adequada. Deriva daí a concepção de aprendizagem na escola do 1º Grau como processo de superação do egocentrismo e sincretismo infantis, que precisará contar com o fundamental auxílio de uma nova concepção de estruturação curricular, em que o grau de integração/compartimentação dos conteúdos veiculados, assim como as escalas espaço-temporais em que o meio ambiente será estudado dependerão do estágio do desenvolvimento da inteligência infantil. Em outras palavras, trata-se de uma concepção de aprendizagem onde ocorre uma plena prevalência da lógica da criança sobre a lógica da Ciência.

Em contrapartida, no trabalho educacional com adultos já formados (geólogos e docentes), a grande novidade está na adoção de um enfoque que, ao mesmo tempo em que incorpora consistentemente a lógica da Ciência, abre mão parcialmente desta em favor das experiências pessoais e dos interesses políticos e corporativos. No ensino de G.I. ao nível superior, a nova proposta, por sua vez, privilegia radicalmente a Geologia enquanto Ciência. Estes saltos, associados ao apresentado no parágrafo anterior, desembocam num outro ainda mais significativo: aceitação da convivência de vários modelos de equacionamento do conflito entre lógica da Ciência e lógica do aluno, conforme a realidade em que se está trabalhando.

Além disso supera-se o empirismo que nos levava a praticar na GGG-121 uma mesclagem de modelos pedagógicos. Toma-se consciência das profundas divergências teóricas e ideológicas que separam esses modelos, transcendendo o critério de mera eficiência técnica. Entretanto, justifica-se o sucesso e a validade da referida experiência defendendo a idéia de que é possível articular na prática diferentes concepções de aprendizagem, desde que cada uma seja utilizada de acordo com objetivos específicos com ela coerentes e no conjunto haja uma hierarquia entre as mesmas que obedeça aos objetivos educacionais estabelecidos.

Surgem, também, nessa época as minhas primeiras dúvidas marcantes acerca da inexorabilidade dos pré-requisitos conceituais, como obstáculos à aprendizagem significativa (398). Esta, por sua vez, passa a ser, de nossa parte, objeto de busca de novos significados, tendendo a ser associada ao ato da descoberta na aprendizagem. Em outros termos, consolida-se a idéia de que o desenvolvimento do pensamento crítico no aluno deve ser correlacionado a posturas e procedimentos didáticos tais como

não diretividade, sociabilização, planejamento de ensino flexível, participação ativa do aluno, estudo do meio e aprendizagem do processo da Ciência (onde deveriam estar incluídas dimensões tais como formas genéricas e específicas de pensamento científico). Esta compreensão, por sua vez, foi acompanhada por mudanças no centro de equilíbrio de equações como *processo centrado no professor x centrado no material didático x centrado no aluno e uso preferencial do livro didático x laboratório didático x estudo do meio*, acontecendo nos dois casos, uma evidente vantagem para o último elemento. Alcança-se também a plena compreensão da rigidez metodológica proporcionada pelo livro-curso e busca-se novos caminhos baseados na associação entre livros didáticos tipo compêndio e modelos metodológicos de ensino flexíveis. Esse conjunto de modificações nas concepções de aprendizagem e da relação professor-aluno tem como pano de fundo essencial a consciência de que as soluções pedagógicas têm de estar adequadas às realidades a que se destinam, ao contrário de qualquer fórmula padronizada.

A despeito de tantos saltos qualitativos, o único marco teórico alcançado no contexto deste Fio da Meada está relacionado ao **modelo de aprendizagem de Geologia proposto para o 3º Grau**, que deveria estar radicalmente estruturado em torno da lógica do pensamento geológico: a partir do seu objeto de investigação (Litosfera) e de sua dinâmica atual se proporcionaria a reconstituição de seu objeto de estudo (processo histórico-geológico). Tal enfoque tinha evidentes desdobramentos na seleção e organização das matérias no âmbito do currículo, assim como no conteúdo programático no âmbito das disciplinas.

**Conteúdo versus Método:
Soluções Ambíguas e Contraditórias Colocam
a Metodologia do Ensino em Transição.**

Os saltos qualitativos e marcos teóricos alcançados nos Fios da Meada anteriores são responsáveis por mudanças significativas na **concepção de Metodologia do Ensino** durante a FASE em foco. Assim como já haviam repercutido nas concepções de Conhecimento, Conteúdo Escolar, Relações Professor-Aluno e Aprendizagem, acabaram ressoando na instância mais genérica onde transitam o dilema-síntese Conteúdo versus Método e a idéia de Planetização.

No âmbito do dilema Conteúdo x Método, as novidades são grandes, todas elas de certa forma vinculadas à *relação produto x processo da Ciência* e sua correspondência no processo de ensino-aprendizagem, em que, apesar dos equacionamentos diversificados nas diferentes linhas de atuação, a tendência predominante foi acentuar os elos entre os dois polos do dilema. Na única linha em que o dilema foi trabalhado na forma explícita (a *G.I. no Ensino Superior*), através dos debates em torno do *livro-curso x compêndio* e conseqüente proposta metodológica de ensino a ser preconizada pelo PEGI, a solução adotada indicava uma aparente separação entre conteúdo e método, na medida em que o conteúdo a ser reunido no compêndio previa a possibilidade de diferentes explorações metodológicas de ensino. Nas reflexões sobre ensino de Geologia e de Ciências nos 1º e 2º Graus, aparentemente encaminhava-se de forma oposta, visto que, tratando de forma interdisciplinar os diversos campos de conhecimento abrangidos, diluía suas especificidades, inclusive em termos de metodologia de ensino.

Mas, surpreendentemente, em outro plano das proposições sobre ensino de Ciências, escolhia-se o caminho oposto, ao se estabelecer íntima conexão entre grau de integração do conteúdo curricular e forma de desenvolvimento da aprendizagem.

Entretanto, no plano da reflexão teórica, a matriz analítica utilizada denunciava novamente a contradição reinante. No estudo crítico-retrospectivo das experiências de G.I., entre as categorias utilizadas dois indícios sugestivos: as categorias de análise *Conteúdo* e *Metodologia do Ensino* eram individualizadas e trabalhadas independentemente; a categoria *Conteúdo* abrangia a concepção de Ciência, o mesmo não acontecendo com a categoria *Metodologia do Ensino*.

Por outro lado, nas demais linhas de atuação ocorreu radical mesclagem entre conteúdo e método, onde o conhecimento produzido aparecia como nítido resultado do tipo de procedimento utilizado, tanto na concepção curricular de Geologia no 3º Grau, quanto nas questões de inovação educacional e capacitação docente. Neste último caso, cumpre destacar o despertar da consciência de que a relação teoria-prática no processo de capacitação docente transcende os limites do conteúdo curricular e respectiva prática de ensino, mas envolve a teoria educacional e a prática docente autônoma em sua implementação.

No cenário descrito, pode-se distinguir alguns importantes saltos qualitativos. O primeiro deles diz respeito à nova visão da relação conteúdo-método emergente, evidenciada pelas soluções contraditórias encontradas conforme a questão focalizada, bem diferente da visão monolítica e de cega interdependência representada pelo modelo de livro-curso. Além disso, a substituição do livro-curso pelo compêndio, longe de significar um retrocesso, é também um avanço metodológico na medida em que pretendia a liberação do controle remoto da conduta do professor e um maior respeito às exigências das realidades específicas. Outra evidência relevante está na descoberta de quanto a estrutura do conteúdo ou do próprio currículo condiciona a metodologia do ensino, como foi o caso de se propor o grau regressivo de interdisciplinaridade na organização do conteúdo curricular do 1º e 2º Graus como uma espécie de estratégia metodológica de ensino.

Planetização:

Revigorada Pelos Novos Desafios Permite Entrever os Futuros Rumos da Metodologia do Ensino.

A **idéia de planetização** esteve presente, geralmente de forma implícita, em todas as ações e preocupações que permearam a FASE, a despeito do termo planetização só haver sido formalmente ressuscitado no final do 2º Período e, assim mesmo, exclusivamente relacionado ao ensino de 1º e 2º Graus. Isto ocorreu nas reflexões em torno da disciplina *Metodologia do Ensino de 1º Grau*, deflagradas pela obra de Hannoum, já mencionada. Ainda assim, o termo é omitido nos nossos textos relacionados ao ensino da Geologia nos 1º e 2º Graus e, até mesmo, nos referentes ao ensino de Ciências, que já incorporavam nitidamente aspectos do ponto de vista do referido autor e retomavam as idéias originais do PEGE. Também não é mencionada no anteprojeto e nos relatórios do PEGI, assim como nos planos de atividades da AEAG.

Entretanto a planetização continuou a inspirar todas as atividades e buscas intelectuais do Grupo, inclusive porque estas representavam nítida continuidade da FASE anterior. Nota-se, todavia, claramente, a recuperação de suas diretrizes originais, formulada no final da FASE 3, mas adquirindo novos e sofisticados contornos a partir de três vertentes: aprofundamento da noção de Geologia enquanto Ciência e suas implicações no processo de ensino; características do pensamento infantil e suas conseqüências na concepção de aprendizagem; estratégias de elaboração e implementação de inovações educacionais. O direcionamento dos estudos e práticas por nós adotados apontam inequivocamente contra a alienação metodológica (a despeito da sobrevivência de alguns ranços tecnicistas) e a favor de um modelo planetizante não explícito de educação, cujos principais saltos qualitativos serão discriminados a seguir:

- incorpora-se a noção de processo histórico-geológico como o objeto de estudo da Geologia e não apenas como uma de suas duas partes constituintes;
- passa-se a perceber com nitidez a mensagem contida nas estruturas programáticas dos livros didáticos e cursos, assim como nas estruturas curriculares, vindo-se a exercer um domínio consciente desses elementos, ao contrário da inconsciência ou fortuidade adotada em situações de ensino anteriores;
- deixa-se de colocar a organização curricular do 1º Grau (e a do ensino de Ciências) a reboque do desenvolvimento psico-genético da criança, tornando-a um fator transformador/acelerador do mesmo;
- ao invés da planetização ser proposta como um modelo exclusivamente voltado para a educação de 1º Grau ou para a compensação das deficiências do 1º e 2º Graus, incorpora-se à estrutura do 3º Grau e ao próprio trabalho com profissionais docentes e não docentes;
- ao invés de se considerar o meio ambiente como algo universal, físico e ahistórico, acentua-se a percepção e o destaque de suas especificidades espaciais e temporais, assim como aumenta a consciência de que só poderia ser plenamente entendido, de um lado, na perspectiva geológica, e de outro, na perspectiva plenamente interdisciplinar que inclui as Ciências Humanas;
- ao invés de se adotar o tecnicismo e/ou a tecnologia educacional como meios neutros de se dar conta da amplitude espaço-temporal da Geologia ou da superação de etapas de aprendizagem não percorridas, toma-se consciência de seu caráter político-ideológico, inicia-se seu esvaziamento parcial, substituindo-os pelos estudos do meio, incluindo o trabalho de campo em Geologia;
- ao invés de encarar a educação como um processo universal e ideologicamente neutro, começa-se a encará-la como histórica e ideologicamente comprometida; isto implicou em reconhecer na metodologia de ensino não somente dimensões técnicas e epistemológicas, mas, também, filosóficas, político-ideológicas e sociológicas; em outras palavras as diferentes metodologias de ensino não seriam mero reflexo de diferenças de concepção de aprendizagem, mas, em última instância, da diversidade na visão de homem e sociedade.

Nesse amplo conjunto de saltos qualitativos, delineiam-se dois marcos teóricos na escala da **metodologia do ensino**. Um deles refere-se às proposições e experiências de ensino desenvolvidas em que se traçou uma **íntima conexão entre conteúdo-método**, mas adotando-se formulações bastante diferentes dos modelos do livro-curso ou da redescoberta. Ao invés da conexão extrínseca, praticada nestes dois casos, visando o controle técnico do processo de ensino-aprendizagem, ela agora se estabelece como resultado do desenvolvimento da compreensão de que conteúdo e método são entidades individualizadas, mas absolutamente indissociáveis e mutuamente determinantes em

qualquer processo de comunicação. Modifica-se e sofisticase, assim, o entendimento da idéia-guia *o meio é a mensagem*. Este marco será uma das principais alavancas dos grandes avanços na concepção de Metodologia do Ensino, a se consubstanciarem na FASE 6.

O outro marco teórico mencionado diz respeito à **planetização como base implícita de uma estrutura curricular completa de 3º Grau**, conforme ocorreu na formulação da proposta do novo Currículo Mínimo de Geologia. Paralelamente, **a idéia de planetização se revigora**, como fruto do cruzamento de idéias sobre ensino de Geologia comprometidas com o desvendamento do processo histórico-geológico e de idéias sobre o ensino de Ciências centradas no estudo do meio psico-genética e epistemologicamente estruturado.

ESTRANHA ALIANÇA ENTRE EPISTEMOLOGIA E IDEOLOGIA FINALMENTE CONSUMA A RUPTURA

**O Novo Modelo de Planetização:
Fim da Busca ou Apenas Mais um Passo
Rumo à Metodologia do Ensino Realmente Emancipatória?**

A FASE 5 de minha trajetória profissional foi deflagrada pela brusca ruptura institucional, que levou nosso Grupo a progressivamente se transferir do IG/USP para a UNICAMP, onde particularmente vinculei-me ao DEME/F.E., num momento histórico brasileiro em que se aprofundava a abertura política sob os novos ares do Governo Figueiredo e iniciava o declínio do alardeado *milagre econômico* pelo qual passara o País. Paralelamente a esse processo de transferência, enquanto íamos criando e institucionalizando no I.G./UNICAMP a Área de Educação Aplicada às Geociências, concentramos parte significativa de nossas atividades na Comissão de Ensino da S.B.G..

Podemos distinguir na FASE dois Períodos. O primeiro, de transição, com atuação centrada em três instituições (Comissão de Ensino/S.B.G.; I.G./UNICAMP; F.E./UNICAMP), marcada por atividades de complementação e difusão da experiência da GGG-121 e pela busca de condições para a continuidade da mesma, assim como pelo diagnóstico da situação do ensino de Geologia no País e procura de diretrizes para sua reformulação.

O segundo Período prossegue com as atividades centradas nas três Instituições anteriores, com pequeno declínio da S.B.G. em prol da AEAG em plena instalação. Nesta última, com o financiamento obtido, incrementa-se o PEGI, realizando-se as pesquisas diagnósticas, os estudos de fundamentação teórica e o planejamento detalhado do material a ser produzido pelo Projeto. Na Comissão de Ensino, ocorre um estreitamento do universo temático, concentrando-se em torno do Currículo Mínimo da Graduação em Geologia e do ensino de Geologia nos 1º e 2º Graus (integrado às reflexões sobre a Reformulação das Licenciaturas em Ciências). Ocorre, também, um aumento do engajamento do nosso Grupo, como alunos no programa de Pós-Graduação da F.E./UNICAMP, responsável por um contato mais sistemático com a literatura crítica em educação e pelos estudos críticos-retrospectivos que passamos a realizar, em que nossas experiências passadas deixavam de ser modelos para reprodução e tornavam-se alvo de rigorosa análise.

Nesse conjunto de pesquisas e atividades, é possível identificar sete linhas de atuação principais durante a FASE. Três delas constituíram novidade: *Ensino de Graduação em Geologia; Geologia Enquanto Ciência; O Impacto das Mudanças e a Participação das Comunidades Específicas nas Inovações Educacionais*. As outras, com algumas modificações, representaram continuidade da FASE anterior: *Ensino de Geologia nos 1º e 2º Graus; Ensino de Ciências nos 1º e 2º Graus; Capacitação Docente Para o Ensino Superior de Geociências; Geologia Introdutória no Ensino Superior*. Cabe especial destaque a esta última que funcionou como espécie de carro-chefe de todas as linhas. Motivados para a continuidade da temática da G.I., acabamos desembocando na questão da capacitação docente para o ensino superior e na problemática da elaboração e implementação das inovações educacionais. A abrangência de sua temática e as preocupações que em nós suscitou fizeram

com que nos embrenhássemos nos labirintos da Geologia enquanto Ciência, que seria de fundamental importância, junto com a experiência da GGG-121, em nossas contribuições para o ensino de graduação em Geologia e para o ensino de Geologia nos 1º e 2º Graus, além de influenciar algumas idéias acerca do ensino de Ciências.

Esse panorama propiciou algumas peculiaridades da FASE, tais como: retomada da preocupação com os diferentes níveis de escolaridade; extravasamento dos limites de nosso cotidiano didático e realização de trabalho educacional de alcance nacional; envolvimento prático com questões de política educacional; retomada da atuação simultânea com diversas instituições; distanciamento da questão da tecnologia educacional, inclusive rareamento da sua produção; centralização temática na Geologia; pesquisas diagnósticas e mobilização democrática da comunidade como estratégia de elaboração e implementação de mudanças educacionais.

Os diferentes tipos de atividades e reflexões, assim como os rumos a elas imprimidos tiveram como fontes inspiradoras: a experiência da GGG-121 e tudo o que dela concretamente resultou; os estudos a respeito da Filosofia da Geologia, realizados a partir de textos norte-americanos e russos; os estudos feitos junto às disciplinas da Pós-Graduação da F.E./UNICAMP, em especial a literatura educacional crítica e a piagetiana; e as leituras realizadas junto às disciplinas *Metodologia do Ensino de 1º Grau*, e *Metodologia do Ensino de Ciências*, por mim ministradas.

Diversos foram os saltos qualitativos alcançados, entre os quais alguns merecem destaque por permitirem uma melhor visualização das mudanças ocorridas nesta FASE da trajetória em relação a anterior.

O amplo predomínio temático do ensino de Geologia nos diferentes níveis de escolaridade estimulou os estudos sobre a Geologia enquanto Ciência e propiciou que se alcançasse uma compreensão nítida da mesma no cenário das Geociências e das demais Ciências Físicas e Naturais. Isto ocorreu através da diferenciação (outrora nebulosa) entre seu objeto de estudo (processo histórico-geológico) e de investigação (formas formas fixadas na Litosfera), que permitiu configura-la como a *ciência histórica da natureza* (e não mais como a somatória articulada da Geologia Física com a Geologia Histórica). A partir daí, em nossas atividades, conforme as conveniências específicas, a Geologia ora foi deliberadamente individualizada como área de conhecimento, colocando as Ciências afins metodologicamente a ela subordinadas; ora mergulhada num enfoque interdisciplinar clássico tipo Geociências, abrangendo sem hierarquia a dinâmica de todas as esferas materiais terrestres, no espaço e no tempo; ora diluída no universo das Ciências Físicas e Naturais (incluindo as outras Ciências da Terra), convivendo com as demais áreas de conhecimento sem discriminação precisa de fronteiras.

Os resultados desse salto epistemológico importante repercutiram na noção de *ambiente sob o ponto de vista geológico*, que assim pôde se desembaraçar do vago referencial de espaço e tempo geológicos, que não permitia estabelecer rigorosamente o que constituía objeto de estudo exclusivo da Geologia. A noção adquire contornos mais precisos ao se constatar que, na perspectiva do processo histórico-geológico, estão abrangidos os desenvolvimentos das características, das dinâmicas específicas e das interações de todas as esferas materiais terrestres (inclusive a Biosfera e a Noosfera). Isto permite, em termos mais práticos, uma melhor compreensão tanto do ambiente terrestre atual,

considerando-o um mero estágio da evolução geológica do planeta, como do papel humano neste contexto.

Os referidos resultados obviamente também foram aproveitados nas proposições curriculares e programático-metodológicas para o ensino da Geologia, seja na estruturação do novo currículo mínimo da graduação, seja nos novos rumos imprimidos à G.I. no ensino superior, seja na capacitação docente e, até mesmo, nas idéias sobre ensino do conteúdo geológico nos 1º e 2º Graus. Nestas diversas instâncias chegou-se, inclusive, a propor que o método de investigação geológica e outros aspectos epistemológicos da Geologia se tornassem conteúdos curriculares explícitos, além de intensificar o incentivo ao uso de diferentes fórmulas de estudo do meio.

Contrastando com essa tendência de busca da especificidade, encontrou-se novas razões para a prática da interdisciplinaridade, tanto na pesquisa científica voltada para a temática ambiental, quanto no ensino, principalmente nos níveis iniciais de escolaridade. Na questão ambiental, o contraste revelava seu caráter apenas aparente, porque a nova compreensão da Geologia mostrava inequivocamente quanto o desvendamento do processo histórico-geológico exigia uma postura interdisciplinar, o que necessariamente se desdobrava para qualquer circunstância de estudo do ambiente, mesmo o atual. Na questão do ensino de 1º Grau, acrescentavam-se às razões epistemológicas, motivos de ordem psico-genéticas que, por admitirem ser o pensamento infantil originariamente sincrético e egocêntrico, recomendavam uma estrutura curricular compatível, o que implicava, inicialmente, em estudos centrados no meio e em conteúdos trabalhados de forma integrada.

Simultaneamente aos aspectos anteriores, toma-se consciência do papel epistemológico da realidade, tanto no ensino de Geologia no 3º Grau (onde o campo é tratado como estratégia metodológica básica), quanto no ensino de 1º e 2º Graus (onde a sistematização de sua exploração exerce papel fundamental na superação dos traços essenciais do pensamento da criança e na sua elaboração do conhecimento). Isto, todavia, não impediu que se aceitasse soluções diferenciadas no sempre presente dilema entre a lógica da Ciência e a do aluno, ora privilegiando o polo do aluno (nos níveis iniciais de escolaridade), ora equilibrando os dois polos ou privilegiando a Ciência (no nível superior).

Por outro lado, o intenso envolvimento com a elaboração e implementação de inovações educacionais e com a participação das comunidades específicas neste processo, aumentou, a compreensão do caráter essencialmente humano e histórico da produção científica. Torna-se bastante claro o quanto o processo científico é vulnerável a diversas influências e quanto pode influir no próprio teor do seu produto, acentuando a percepção da profunda integração entre a teoria e a prática.

As conclusões anteriores foram estendidas ao âmbito pedagógico, levando a uma preocupação com a inserção de novas dimensões do processo científico nas situações de ensino e a mudanças significativas na orientação da capacitação docente, já colocada em questão a partir das reflexões sobre a GGG-121. Entende-se a importância e pratica-se a acolhida de contribuições do senso comum e dos interesses políticos e corporativos no processo de elaboração e implementação de mudanças pedagógicas, democratizando-se conscientemente algo que, passa-se a compreender, sempre ocorrera de forma velada e restrita no âmbito da comunidade de especialistas. Complementarmente, passa-se a entender (e a colocar em prática) que existem também razões de ordem política e epistemológica, além

das psicológicas e éticas, que justificam o envolvimento e autonomia do professor na produção da inovação pedagógica.

O intenso clima de revisão crítica da educação reinante no País irradia-se, através de diversos canais, ao nível do nosso Grupo, proporcionando uma clarificação bem maior do seu significado político-ideológico e, por conseguinte, do papel exercido pelo tecnicismo pedagógico em nossa realidade. Abrem-se, assim, para nós, novas perspectivas para o exercício do *almejado caráter emancipatório da educação*. Passamos a realizar estudos retrospectivos em que nossas experiências educacionais deixam de ser simplesmente enaltecidas e sujeitam-se a rigoroso crivo crítico. Desenvolve-se um profundo respeito pelas exigências da realidade de ensino, acentuando-se a postura de pesquisas diagnósticas precedendo aos processos de inovação. Inicia-se a transição de propostas de ensino padronizadas para o estágio de inserção de traços flexibilizantes nas mesmas. Como desdobramento dessa nova orientação, desmistifica-se o caráter autoritário e pouco eficaz do modelo de livro-curso, reforça-se a antiga idéia de planejamento como ponto de partida mas não necessariamente de chegada, considera-se a necessidade de rever os papéis dos especialistas e dos professores no processo de inovação. Principia-se a admitir a idéia de que a aprendizagem significativa não seja necessariamente fruto de uma seqüência conceitual lógica e progressiva. Em compensação, consolida-se a idéia de que o pensamento crítico é educacionalmente conquistado através do exercício da não diretividade no ensino, da sociabilização, da participação ativa do aluno, do respeito à sua lógica, de uma maior organicidade entre teoria e prática, do planejamento flexível, da ênfase no processo da Ciência e do estudo do meio. Intensifica-se a procura de fórmulas de ensino que centrassem a situação mais no professor e no aluno do que no material didático, assim como mais nos estudos do meio do que nos livros didáticos e laboratórios didáticos.

Ainda como desdobramento do salto qualitativo anterior, em termos mais específicos, começa-se a vislumbrar que os principais problemas do ensino de Ciências e da Geologia nos 1º e 2º Graus transcendem aos âmbitos curricular e metodológico e vinculam-se também à esfera da formação e salário de professores, às condições materiais das escolas e dos alunos e ao próprio papel que o Sistema atribui à escola em nossa sociedade. Isto não impede, entretanto, a realização de algumas reflexões sistemáticas sobre o ensino de Ciências, que resultam nos primeiros esboços acerca de suas características e rumos, anteriores e futuros. Tal delineamento se insere numa visão de escola em que lhe é atribuído, nos níveis iniciais de escolaridade, o papel primordial de superação das limitações naturais do pensamento infantil e dotação da criança de condições intelectuais de dominar o seu meio. A respeito do ensino superior, por sua vez, cresce a convicção de que seu papel, além da habilitação profissional, seja desvendar a Ciência com que está envolvido, tanto nos seus aspectos epistemológicos, quanto político-ideológicos.

Neste panorama emerge uma **noção de metodologia do ensino** significativamente diferente da vigente na FASE anterior, impulsionada por um primórdio de sistematização, levado a efeito junto às disciplinas por mim ministradas na F.E./UNICAMP. Delineia-se, ainda que de forma parcialmente sincrética, como a **reunião de elementos filosóficos, político-ideológicos, sociológicos e psico-pedagógicos, por onde parece se insinuar uma determinada visão de homem e sociedade**. Assenta-se, também, na compreensão fundamentada das possibilidades, condições e limites de convivência prática de vários modelos pedagógicos, desde que se tenha claro os respectivos papéis no

cenário dos objetivos estabelecidos. Além disso, ao mesmo tempo em que enxerga de maneira mais profunda a interdependência entre teoria e prática e começa a perceber os vários planos em que pode ocorrer essa relação, talvez por isso mesmo admita soluções contraditórias quanto ao grau de indissociabilidade entre conteúdo e método, ora os individualizando e ora acentuando os mútuos compromissos. Deste caudal turbulento **ressurge a idéia de planetização, bastante renovada e depurada pela visão crítica da educação, pela nova concepção de Geologia e pelos novos significados epistemológico e psico-pedagógico do ambiente.**

Esse conjunto de saltos qualitativos proporcionou o aperfeiçoamento de alguns marcos teóricos da trajetória:

- revigoração da idéia de planetização; fruto do cruzamento de idéias sobre ensino de Geologia (decorrentes da noção de processo histórico-geológico), de idéias sobre ensino de Ciências (decorrentes do estudo do meio psico-geneticamente estruturado) e de idéias sobre o processo de inovação educacional (em que mudam os papéis do professor, do especialista e das comunidades específicas);
- planetização como base implícita de uma estrutura curricular do 3º Grau (Geologia) e de 1º Grau (Ciências);
- ambiente sob o ponto de vista geológico entendido como o conjunto das características dinâmicas e interações de todas as esferas materiais terrestres durante o tempo geológico, reconstituídas a partir dos registros deixados na Litosfera;
- papel metodológico da Litosfera no estudo do passado da Terra e seu desdobramento na reorganização dos diferentes campos das Ciências Físicas e Naturais, tomando a Geologia como referência;
- proposições e experiências educacionais em que se traçou íntima conexão entre conteúdo e método segundo princípios opostos às conexões estabelecidas nos modelos de livro-curso e de redescoberta;
- descoberta da importância das estruturas programáticas e curriculares, em termos de expressão implícita de uma concepção metodológica de ensino.

Simultaneamente alguns **novos marcos teóricos** foram alcançados:

- Currículo de Graduação em Geologia em que o elenco de matérias e respectivas ementas procuram refletir a concepção de Geologia como ciência histórica da natureza e o campo como metodologia básica da investigação geológica;
- modelo de ensino-aprendizagem para o 3º Grau radicalmente estruturado em torno da lógica do pensamento geológico: partindo-se do seu objeto de investigação e da dinâmica terrestre atual, proporciona-se a reconstituição do seu objeto de estudo;
- inovações educacionais como fruto da aliança explícita e concretamente garantida entre processos científicos e políticos;
- capacitação docente entendida como processo de habilitação para elaborar renovação programática e metodológica, calcada em política educacional, realidade a que se destina, características do conteúdo envolvido e formulações psico-pedagógicas adequadas ao mesmo.

Os avanços ocorridos deixam em aberto novas questões para a FASE seguinte. Algumas delas referem-se a contradições explícitas adotadas no equacionamento de alguns dilemas, como é o caso das diferentes soluções encontradas para o equacionamento do grau de integração entre conteúdo e método de ensino, assim como também a convivência de modelos bastante distintos, conforme o nível

de escolaridade, em termos de confronto entre a lógica da Ciência e a do aluno. Refletiriam essas contradições, um estágio de compreensão definitiva das variáveis envolvidas nos respectivos dilemas, ou um estágio de transição fruto exatamente de um domínio insatisfatório dessas variáveis ou, então, da convivência de diferentes escolas epistemológicas? Estaríamos, com isso, ressuscitando o antigo dilema das três máscaras, sob novas roupagens?

Outras questões podem ser levantadas, expondo as lacunas decorrentes do estágio possivelmente preliminar em que se encontram os respectivos assuntos envolvidos, conforme será destacado a seguir.

Como traduzir e articular as noções de *ambiente sob o ponto de vista geológico e geologia como ciência histórica da natureza* em uma estrutura curricular, especialmente de 1º Grau?

Que desdobramentos curriculares poderiam resultar do novo entendimento das relações entre *Geologia x Geociências X Geografia*, a nível de 1º Grau? Caberia à Geologia o papel de representar as Ciências da Terra?

Como articular organicamente o uso do livro e do laboratório didáticos com a *estratégia do estudo do meio*? Como absorver em torno desta estratégia o equacionamento de dilemas metodológicos fundamentais tais como senso comum x pensamento científico, saber popular x saber erudito, cotidiano x universal, processo x produto da Ciência, relevância científica x social x cultural dos conteúdos, além das questões relativas aos graus de diretividade e sociabilização a serem adotados no ensino?

Até onde a concepção curricular centrada no *estudo do meio organizado segundo o desenvolvimento psico-genético do estudante* implicaria necessariamente numa estrutura interdisciplinar? Em caso positivo, como poderia dar conta satisfatoriamente das áreas de conhecimento tradicionalmente incorporadas em nosso ensino de 1º Grau? Seria uma estrutura operacionalizável em nossa realidade escolar?

Que elementos da realidade deveriam nortear a *flexibilização das propostas de ensino*? A despadronização deveria se restringir aos aspectos programático-metodológicos de cada disciplina ou abranger a totalidade do currículo? Seria mantida uma unidade filosófica de ensino e no que consistiria? Seria uma estrutura viável para nossa realidade escolar? Como ficariam as questões do currículo mínimo e dos pré-requisitos?

Será que o desenvolvimento dos fundamentos psico-pedagógicos e filosóficos da respectiva área de conhecimento envolvida, somado a realização de exercícios de renovação programático-metodológica, no processo de capacitação docente, seriam suficientes para o professor realizar autônoma e criticamente a inovação educacional?

Qual a efetiva relação entre as concepções de Ciência, Ambiente e Educação com a concepção de Metodologia de Ensino?

Os novos elementos, incorporados à noção de planetização, seriam capazes de garantir-lhe a historicamente almejada perspectiva educacional emancipatória?



Capítulo 9

ENTRELAÇANDO OS FIOS E TECENDO AS BASES DE UMA METODOLOGIA DO ENSINO *(FASE 6: 1984 a 1980)*

INTRODUÇÃO

Enfim, Aproxima-se a Revelação do Quebra-Cabeça das Pegadas.

Os ingredientes necessários para uma nova substancial mudança estavam à disposição, no início de 1984: grupo de trabalho basicamente reunido na UNICAMP e com potencial real de crescimento; acervo de experiências educacionais rico e diversificado, satisfatoriamente equacionado em termos de erros e acertos cometidos; novos horizontes teóricos suficientemente delineados, aliados a antigas perspectivas rejuvenescidas; primórdio de articulação entre a educação geológica e a questão mais geral da educação científica. Era o nítido momento de reverter o estilo de atuação, baixando a altitude de vôo e procurando novas práticas de menor amplitude e maior profundidade.

Bem diferente das anteriores, o início da FASE 6 foi discreto. Apresentar-se-ia quase imperceptível aos olhos da época, não fosse pela decisão de reformular nossa relação com a Comissão de Ensino da S.B.G.. Após cerca de quatro anos de pesquisas diagnósticas, encontros tecno-científicos e deliberativos, reuniões, estabelecimento de diretrizes educacionais, chegamos à conclusão que chegara o momento de ações mais concretas de implementação do que a comunidade geológica propusera. Para tanto, fazia-se necessária uma ampla reformulação da estrutura e objetivos da própria Comissão (399), assim como o fortalecimento de Núcleos que materializassem as diretrizes preconizadas. A AEAG encontrava-se pronta e disponível para o novo papel, levando-nos a nela concentrar nossos principais esforços (400). Assim, o nosso Grupo decidiu dedicar-se ao novo ninho, que fora tão arduamente conquistado durante a FASE anterior, assumindo a UNICAMP, pela primeira vez, uma figura primordial em suas ações.

A FASE terminara com a AEAG estruturada e definida para atuar em termos de *pesquisa e ensino sobre as diversas questões educacionais pertencentes ao domínio das Geociências*, buscando direcionar suas atividades *prioritariamente para a melhoria qualitativa da formação do geólogo brasileiro, conferindo especial atenção à problemática de formação de recursos humanos na área de exploração, administração e política de nossos recursos naturais* (401). Em função do caráter interdisciplinar dessas atividades, propunha-se a desenvolvê-las em íntima colaboração com o DEME/FE-UNICAMP.

Um lance expressivo nessa direção foi a implantação do *Programa de Especialização em Ensino de Geociências no Nível Superior*, colocando a AEAG concretamente em sintonia com uma das iniciativas consideradas mais carentes pelos diagnósticos e debates então realizados a respeito da situação do ensino de Geologia no País. Obviamente não se caracterizou como um curso de especialização tradicional, incorporando, desde sua primeira versão, em 1984, a vasta gama de experiências e reflexões educacionais da nossa trajetória, especialmente as relativas à preparação docente. Elas, em última instância, apontavam um novo caminho para a formação e/ou reciclagem do professor: um profissional crítico, preparado política, filosófica, epistemológica e metodologicamente para analisar sua realidade de ensino e selecionar e conduzir autonomamente as mudanças que se mostrassem necessárias. Muito mais que um protocolo de belas intenções, esse conjunto de diretrizes foi organicamente incorporado à estrutura do Curso e teve sua implementação garantida pela

reativação do nosso antigo estilo de atuação em grupo, na preparação, execução e avaliação dos trabalhos.

A outra atividade de destaque da AEAG nesses novos tempos foi a continuidade do PEGI. Na época, seu Anteprojeto já se encontrava meticulosamente desenvolvido em estágio bastante avançado e passamos a planejar detalhadamente os Capítulos do texto. Entretanto, após um intervalo de intenso entusiasmo e produção, o Projeto, sufocado pelas demais responsabilidades assumidas pela Área, entrou em progressivo e imperceptível declínio, sendo deixado de lado anos depois, tendo definido uma nova filosofia de ensino superior de G.I., mas sem que houvesse produzido o novo acervo de recursos didáticos rigorosamente planejado.

Apesar do afastamento da S.B.G. e da plena dedicação à AEAG, o Curso de Especialização foi o elo que estabeleceu a continuidade de nosso envolvimento com a questão do ensino superior de Geologia, seja através de aspectos relacionados à G.I., seja através da teoria do conhecimento geológico, seja do ensino de campo em Geologia, sempre procurando estabelecer as generalidades e especificidades da metodologia do ensino nesse campo do conhecimento. Junto à S.B.G., subsistiu principalmente a participação em seus Congressos regionais e nacionais, além das iniciativas que visavam viabilizar a aprovação do novo currículo mínimo de graduação e disseminar a questão do conteúdo geológico nas escolas de 1º e 2º Graus. (402)

Outro evento, relativamente casual, de importância considerável para a definição dos novos rumos, foi a destinação para minha responsabilidade da disciplina Metodologia, Ciência e Sociedade, recém-criada na graduação em Pedagogia. Com ela, ganharam novo alento minhas preocupações com as questões da Ciência e de suas relações com a Sociedade, das conexões entre conhecimento científico e senso comum e dos respectivos desdobramentos nas concepções educacionais. A metodologia do ensino foi perdendo, para mim, os derradeiros resquícios de suas vestimentas técnicas, tornando-se cada vez mais inaceitáveis sua imagem de neutralidade e seu viés psicologizante, assim como cada vez mais sem sentido seu isolamento da questão dos conteúdos; em contrapartida, vão ficando progressivamente mais nítidos seus contornos filosóficos, sociológicos e culturais.

Mas ainda restava uma peça decisiva para o quebra-cabeças se completar. Também nessa época, a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo iniciava, através da CENP, o processo de reformulação curricular das escolas públicas de 1º e 2º Graus, ao mesmo tempo em que desencadeava um convênio com as universidades públicas do Estado, com vistas a um programa de reciclagem do seu professorado. Meu envolvimento com essas atividades fechou o círculo de condições para a grande mudança.

Solicitado a ministrar Cursos de Geociências, para os monitores de Ciências da Secretaria, e o *Curso Alternativas para o ensino de Ciências no 1º Grau no Atual Momento Brasileiro*, para os professores em geral, assim como a participar da banca examinadora do Concurso Público Para Provimento de Cargos de Professor III de Ciências Físicas e Biológicas, tudo no ano de 1985, travei um contato mais íntimo com a problemática curricular de Ciências considerada de vários ângulos. Nesse mesmo ano, fui convidado a colaborar sistematicamente com a CENP, na condição de assessor de Geociências, junto à equipe técnica de Ciências. Mesmo preocupado com meu desvio progressivo do que ainda julgava ser a rota prioritária de minhas atividades profissionais - o ensino superior das

Geociências - aceitei o desafio. Consolida-se, assim, minha preocupação sistemática com a questão do ensino de Ciências, desencadeada na FASE anterior, mas então mantida em plano secundário, ofuscada pela temática do ensino de Geologia.

Este Período inicial da FASE 6, que durou cerca de dois anos, assistiu ao auge de meu envolvimento com a AEAG, tendo como foco o PEGI e o *Curso de Especialização em Ensino Superior de Geociências*, além da permanência na coordenação da Área. Por outro lado, concluí os créditos necessários ao Programa de Doutorado, cursando algumas disciplinas de influência marcante na reformulação de algumas minhas concepções pedagógicas. Defino também, pela primeira vez, o tema de pesquisa da futura tese, optando por uma espécie de continuidade da dissertação de mestrado, em que realizaria um aprofundamento da fundamentação iniciado junto ao PEGI e culminaria com a definição de bases e diretrizes de uma nova concepção de G.I. para o ensino superior.

Os textos que produzi no Período em foco apontam fundamentalmente em três direções: análise crítica dos modelos vigentes, incluindo o *Guia Curricular de Ciências* do Estado de São Paulo, e indicações para uma renovação; análise crítica do ensino do conteúdo geológico nos 1º e 2º Graus; diagnóstico e perspectivas para o ensino de G.I. no ensino superior. (403)

**Ciências no 1º Grau:
Um Velho Tema Ainda
à Procura de Autores.**

O Período seguinte da FASE, correspondente ao biênio de 86/87, foi caracterizado pela minha atuação intensa e constante junto à CENP, onde, além de assessorar a elaboração e implementação da P.C.C., participei de alguns programas educativos de televisão, ministrei cursos a monitores, elaborei artigos, sempre a respeito do ensino de Ciências no 1º Grau.

Uma sucessão de acontecimentos inesperados levaram-me, algum tempo depois, à condição de assessor único para a elaboração e implementação da P.C.C., atuando em caráter permanente. Felizmente, aos poucos minha responsabilidade solitária junto à CENP foi se atenuando, com a aproximação de alguns velhos companheiros da UNICAMP, mais diretamente envolvidos com o ensino de Ciências. Junto, iniciamos a tarefa de preparação dos monitores para a implementação de Proposta Curricular. O desafio foi aceito pela oportunidade de colocarmos em prática um dos principais eixos filosóficos da Proposta, que tanto vínhamos defendendo, desde o início do processo: sua provisoriidade e mudança permanente, devendo para isso contar com a participação ativa e crítica do conjunto dos professores da Rede escolar pública estadual. Os monitores, como intermediários fundamentais desse processo, deveriam assimilar tal postura e propagá-la entre os professores vinculados às respectivas Delegacias de Ensino. (404)

Entretanto, ao nos defrontarmos com a dinâmica de uma realidade adversa a tais princípios, repetiram-se aqui as sucessivas perdas de qualidade já observadas na aplicação da mesma orientação quando da elaboração da Proposta propriamente dita (405). Por isso, fomos impulsionados a tentar uma nova experiência de trabalho com os monitores, em que detivéssemos um maior controle das variáveis envolvidas. Propusemos, junto ao DEME, um Curso de Especialização, em moldes similares

ao que desenvolvíamos na AEAG, mas adaptado às características do novo público. Porém, mais uma vez os obstáculos da realidade se sobrepuseram às metas idealizadas e o programa, inicialmente previsto para o conjunto exclusivo dos monitores de Ciências, num convênio com a CENP, apoiado pela CAPES, acabou se inviabilizando e se efetivou diretamente com professores da Rede estadual, em exercício no magistério público de Ciências no 1º Grau. (406)

Mesmo com seus rumos originais alterados, a experiência se mostrou produtiva. Permitiu-nos aprofundar ainda mais nossas diretrizes de reciclagem docente, aperfeiçoando as perspectivas de integração teoria-prática e de autonomia crítica do professor na sua atividade docente. Os resultados obtidos foram aparentemente bastante animadores, indicando que estávamos no caminho certo.

Minha adesão à questão do ensino de Ciências foi ainda mais plena, com os Cursos de Capacitação ministrados através do Convênio CENP/Universidades e palestras a respeito da P.C.C., em diversas cidades do interior do Estado (407). Prosseguiu, também, meu trabalho com as mesmas disciplinas do Período anterior, junto ao Curso de Pedagogia, que influenciou bastante na orientação imprimida às disciplinas sob minha responsabilidade nos Cursos de Especialização.

Simultaneamente, com o envolvimento cada vez maior com essas questões, estimulamo-nos a produzir, em 1986, um livro didático sobre Metodologia do Ensino de Ciências no 1º Grau, destinado aos professores da área, em geral, e aos alunos de Cursos de Magistério no 1º Grau, em especial (408). Nesse trabalho, fizemos uma breve retrospectiva crítica do ensino de Ciências na 2ª metade do século, em nosso País, e reunimos as idéias a respeito que vínhamos preconizando e praticando, principalmente nos anos mais recentes.

Essa publicação, em conjunto com outros artigos avulsos e a própria Proposta Curricular de Ciências, formalizaram uma ruptura definitiva tanto com o ensino tradicional, quanto com a filosofia de renovação na área, implantada no Brasil nas duas ou três décadas anteriores, vindo a se constituir numa espécie de marco teórico para a nossa futura atuação. (409)

Concomitantemente, continuei atuando junto à AEAG, embora com um progressivo declínio em prol do DEME, que culminou, em meados de 1987, no meu afastamento da coordenação da Área após cerca de sete anos ininterruptos. Foi uma decisão difícil, de lento amadurecimento, determinada pela mudança de rumo pessoal na trajetória profissional (então mais próxima do DEME), pela necessidade de abrir espaço para a retomada de minha pesquisa de doutorado (que permanecera praticamente esquecida, aparentemente acompanhando a progressiva desativação do PEGI), assim como pela consciência da missão cumprida e da necessidade de rodízio no poder, num momento em que a Área se encontrava estruturada e com um número satisfatório de membros.

Em 1986, ocorrera o segundo *Curso de Especialização em Ensino Superior de Geociências*, com algumas reformulações substanciais em sua estrutura curricular e duração. Nesse mesmo ano, a Área viera a realizar a primeira Série de Seminários Internos de avaliação das atividades de seus anos iniciais de existência e estabelecimento de rumos futuros (410). Dos seus dois grandes projetos iniciais, um deles (PEGI), fôra interrompido antes de alcançar resultados concretos em termos de produção de recursos didáticos visados. O outro (Curso de Especialização), beneficiário explícito da disposição de trabalho do Grupo, crescera e obtivera visível sucesso, dando claros sinais de consolidação, necessitando apenas da avaliação comparativa das duas experiências levadas a efeito. Os demais projetos mencionados no Plano inicial de atividades da Área haviam permanecido

hibernando até então, exigindo uma reflexão acerca da oportunidade e validade dos mesmos. A conclusão geral dessa Série de Seminários foi decisiva para os rumos futuros da AEAG. (411).

No âmbito do IG/UNICAMP surgiu no cenário a aparente necessidade de se criar o *Curso de Graduação em Geologia*, gerando uma série de estudos e debates, tanto internamente ao Instituto, quanto ao nível da S.B.G., nos quais acabei me envolvendo junto com a AEAG, sem que contudo se chegasse a resultados conclusivos, mas mantendo aceso o interesse pela questão geral do ensino de Geologia. (412)

A preocupação com o ensino de Geologia nos 1º e 2º Graus foi, por força das novas circunstâncias já expostas, transmutando-se em Geociências no 1º Grau, que, por sua vez, foi se diluindo na questão do ensino de Ciências, tal como se renunciara ao final da FASE anterior. Dessa forma, direcionei meus esforços para explicar à comunidade geológica o papel desempenhado pelas Geociências na P.C.C.. Além disso, outro aspecto correlato importante é que tanto a Geologia como as Geociências constituíram-se em duas das principais fontes inspiradoras das primeiras correlações entre ensino de Ciências e educação ambiental, por mim estabelecidas no decorrer de 1987, em função principalmente de solicitações externas.

Simultaneamente a esse desenrolar, inspirados nos rumos e resultados dos diferentes tipos de cursos para professores em que estávamos nos envolvendo, começamos a produzir reflexões teóricas sobre a capacitação docente e o novo papel do professor no processo de inovação educacional, que culminaram, no ano de 1987, com a elaboração pelo DEME de *um Projeto de Curso de Especialização em Didática* e com uma proposta de ampla reformulação na filosofia e estrutura dos cursos do Convênio CENP/Universidades, a qual foi enviada à CENP conjuntamente pelo DEME e AEAG, no final do Período.

Nesse cenário, como fruto do conjunto de atividades desenvolvidas no Período, emergiram as nossas primeiras formulações de novos modelos curriculares e metodológicos, tanto para o ensino de Ciências no 1º Grau, quanto para a capacitação docente. Além disso, o PEGI, antes de ser desativado em seu projeto original e sofrer posteriormente uma reformulação em sua concepção, deixa duas inestimáveis heranças: um novo modelo programático-metodológico para o ensino superior de G.I., centrado na antiga e atualizada idéia de *ambiente sob o ponto de vista geológico*, assim como a preocupação com a questão epistemológica da Geologia e sua influência no ensino e na formação de professores na área específica e em áreas afins.

Novamente, os textos por mim produzidos neste Período espelharam com nitidez as principais tendências temáticas com que me envolvera. (413)

<p>A Pausa Acadêmica Para Meditação Transforma-se em Tormenta.</p>

Aparentemente, o quadro descortinado possuía estabilidade suficiente para garantir sua manutenção ainda por diversos anos. Entretanto, alguns percalços, até então latentes, ao se revelarem provocariam a correção de rumo necessário para que, finalmente, despontasse a grande síntese da minha trajetória até o presente, pacientemente à espera durante muito tempo. Assim, a partir de 1988,

alguns acontecimentos importantes em minha trajetória profissional assinalaram o início do terceiro e último Período da FASE 6.

O primeiro desses acontecimentos foi a consumação do meu afastamento das atividades regulares da AEAG, a partir de 1989. Durante 1988, alguns eventos ainda me prenderam à Área, mesmo após afastar-me da coordenação. O mais significativo deles foi a realização do *Simpósio de Especialização em Ensino de Geociências no 3º Grau*, onde se procurava avaliar sua influência na prática docente, com o objetivo final de definir uma política futura para esses Cursos, após três experiências concluídas (duas em Geociências e uma em Ciências). Por esta razão, aliada às reflexões sobre o Convênio CENP/Universidades e sobre as dificuldades de implementação da P.C.C., cresceu bastante no Período a teorização sobre a capacitação docente e seu papel na inovação educacional. (414)

Enquanto os resultados do referido Encontro ainda estavam sendo digeridos, a Área aceitou o convite da Universidade Estadual de Londrina para desenvolver o 3º Curso de Especialização, naquela cidade, durante 1990, do qual também tive a oportunidade de participar.

O Simpósio teve ainda dois desdobramentos interessantes. Um deles foi, foi a constituição, ao final do mesmo, da Comissão Pró-Educação em Geociências, espécie de sucessora autônoma da então extinta Comissão de Ensino da S.B.G., com a finalidade de canalizar as novas necessidades, interesse e entusiasmo gerados entre os participantes de nossos Cursos de Especialização e do próprio Simpósio, retirando da AEAG a sobrecarga de centralizar as iniciativas daí decorrentes. A Comissão conseguiu realizar algumas reuniões, tendo inclusive chegado a projetar a realização de um *Simpósio Sobre o Ensino de Geociências nos 1º e 2º Graus*, que acabou não se concretizando, embora um de seus membros tenha participado de um evento congênera, de âmbito regional, em Feira de Santana, no final de 1989. (415)

O outro desdobramento foi, aproveitando a presença em Campinas de um antigo componente do Grupo, a tentativa, realizada por alguns de nós, de ressuscitar o PEGI, elaborando uma versão compacta do mesmo, a partir da combinação de elementos do antigo *Curso de Geografia Física*, do PEGE e da GGG-121, devidamente atualizados pelas contribuições teóricas dos estudos de fundamentação do PEGI (416). Também esta iniciativa malogrou, mas, pessoalmente, representou uma nova oportunidade em que pude exercitar e aprofundar a noção de ambiente voltada para situações educacionais.

Ainda no âmbito do ensino de Geologia, fui solicitado a participar de alguns eventos onde pude dar minha contribuição para a reflexão sobre as questões de formação do profissional a nível de graduação e pós-graduação, além da questão da articulação dos problemas de ensino de Geologia dos diferentes níveis de escolaridade. Todavia, tais intervenções não chegaram a ocupar um espaço de maior destaque no Período, constituindo-se em rebarbas de meu antigo envolvimento com o assunto e aproveitamento de meu recente compromisso com os programas de especialização e com os referidos estudos para uma eventual implantação do Curso de Graduação no IG/UNICAMP.

Outro acontecimento de crucial importância foi a mudança de orientação político-pedagógica da Secretaria Estadual de Educação de São Paulo, com a troca de Governo. Uma das conseqüências desse fato foi a paralisação do Convênio CENP/Universidades, no momento em que já acumulara valiosa experiência sobre a orientação adequada da capacitação docente no processo de mudança curricular.

Na UNICAMP, uma das suas heranças foi a publicação de uma coletânea de textos (417), que procurava avaliar de forma livre os resultados do Convênio, refletindo sobre as relações entre a universidade pública e o correspondente ensino de 1º e 2º Graus, a partir do ponto de vista de autores que representavam as diferentes especialidades do conhecimento contempladas no currículo escolar oficial daqueles níveis de escolaridade.

O arrefecimento do referido Convênio era apenas um dos sinais da reorientação da Secretaria. O impacto das Propostas Curriculares havia sido muito grande em alguns setores da sociedade, provocando consideráveis reações nos núcleos mais conservadores, cuja voz mais tonitroante foi a grande imprensa (418). As dificuldades em se alcançar o professorado, que já não eram poucas, cresceram com as repercussões negativas. Em paralelo, o projeto de participação efetiva dos professores na elaboração da Proposta foi sendo esvaziado, até se exaurir por completo. A nova política educacional implicou, inclusive, em consolidar a Versão mais recente como definitiva, desferindo golpe mortal em nossas esperanças de democratização daquele processo, concretizado até então através do diálogo com a Rede e as sucessivas reformulações das Propostas.

Agravando ainda mais a situação, também o programa de implementação através dos monitores e das Delegacias de Ensino, criado especialmente para suprir as lacunas do envolvimento docente na elaboração das Propostas, foi se enfraquecendo. No seu lugar, tomava vulto entre técnicos, monitores e professores, uma sensação de angústia e impotência, provocada pelo enigmático elefante branco em que haviam se transformado as Propostas Curriculares.

Solicitado, aos quatro cantos do Estado, e fora dele, para explicar, através de cursos e palestras, *o que eles tinham que fazer*, preparei a bagagem de convicto caixeiro-viajante da Proposta de Ciências e iniciei a inevitável peregrinação. As dúvidas e inquietações para as quais necessitavam de auxílio eram as mais diversas, percorrendo quase todo o espectro dos fundamentos da Proposta. Sem avaliar previamente o porte do desafio, embrenhei-me numa empreitada que, depois percebi, transcendia em muito os detalhes e a profundidade do trabalho original, obrigando-me a preencher lacunas teórico-práticas antes insuspeitadas ou, então, previstas para serem enfrentadas durante a frustrada interação que se planejava desenvolver, em caráter permanente, entre a Rede Escolar Pública e a Secretaria Estadual de Educação. Assim, de forma irreversível, fui me comprometendo intelectual, psicológica e moralmente com a questão e seus desdobramentos. (419)

Diante desse quadro, minha função de assessor da P.C.C. tornou-se, de certa forma, parcialmente obsoleta, limitando-se a orientar reflexões a respeito de como romper a couraça da realidade e colaborar para a efetiva implementação da Proposta. Os poucos recursos disponíveis não permitiram ir além da elaboração de uma coletânea de textos, encomendadas a diversos autores comprometidos com a nova filosofia do ensino de Ciências, visando aprofundar os eixos centrais da P.C.C.. A publicação, concluída em 1990 e denominada *CIÊNCIAS NA ESCOLA DE 1º GRAU: Textos de Apoio à Proposta Curricular*, contou com a colaboração de alguns membros do nosso Grupo de Ensino de Ciências, tanto na sua estruturação, quanto na elaboração de três artigos (420). O meu artigo, intitulado *Ambiente, Educação Ambiental e Ensino de Ciências*, pretendia cumprir um papel de síntese em relação aos demais e à própria Proposta, baseado no conjunto de minhas intervenções públicas nos três anos antecedentes, em que realizara um trabalho de explicação, depuração e defesa dos seus eixos centrais. Cabe chamar atenção para o título do artigo, nada casual,

que evidenciava o posicionamento central do ambiente e da educação ambiental no contexto da Proposta, admitido no decorrer dos anos mais recentes.

Finalmente, é esclarecedor apontar mais um acontecimento fundamental, que, contribuiu para a reviravolta que estava à espreita em meu horizonte acadêmico. Com o meu progressivo afastamento da CENP e da AEAG, ocorreu o deslocamento do centro de minhas atenções para o DEME. Foi a grande oportunidade de me dedicar mais profunda e sistematicamente às disciplinas sob minha responsabilidade regular. Pude, assim, explorar de forma mais plena o sempre inquietante dilema *Conteúdo versus Método*. Beneficia-se diretamente a noção de metodologia do ensino, também aprofundada a partir da ótica de suas relações com a Ciência e Sociedade. Incorporei à reflexão modernas contribuições advindas das pesquisas que procuravam estabelecer conexões mais precisas entre a pedagogia e a epistemologia. Deste caldo, emerge rejuvenescida a concepção de Ciências e de suas relações com a educação ambiental, por mim exploradas em várias circunstâncias, particularmente no mencionado artigo da coletânea da CENP.

Essa maré de novidades, turbulenta e voraz, foi inadvertidamente me afastando da tese de doutorado que me havia originalmente proposto a desenvolver. Naquelas circunstâncias, o problema da *Geologia Introdutória no ensino superior* se me afigurava como uma difusa e distante galáxia. Ainda assim, evidentemente, tentei uma saída negociada comigo mesmo. Afinal, a orientação imprimida à Proposta de Ciências, assimilara bastante o enfoque das Geociências e, num certo sentido, encaminhara o desenvolvimento possível, considerado o nível de 1º Grau, da noção de ambiente sob aquele ponto de vista. Poderia retirar daí, portanto, uma questão pessoal e academicamente plausível.

Propus-me a investigar a presença dos elementos essenciais da referida noção de ambiente geológico nos livros didáticos de Ciências mais utilizados. Após cerca de um ano de tentativas infrutíferas junto às Editoras e à Fundação de Apoio ao Estudante (FAE), não consegui selecionar uma amostra representativa. Enquanto isso, a reflexão avançava e pude perceber obstáculos de ordem metodológica em minha nova pesquisa, de difícil superação.

Desistí da investigação empírica e procurei encaminhá-la para um plano teórico, voltado para a construção de uma noção de ambiente terrestre, extraída de nossa nova e abrangente concepção de Geologia, que poderia vir a se constituir no grande tema gerador e unificador do currículo de Ciências no 1º Grau. Porém, aos poucos, a noção de ambiente foi cedendo espaço para a convivência com dois outros elementos considerados por mim como estruturais no currículo de Ciências: a lógica da Ciência e a lógica do aluno. Comecei a hesitar nessa nova escolha, quando fui alertado para dois grandes riscos em que incorria: possibilidade de comprometer politicamente minhas idéias curriculares, sob suspeita de um viés corporativo, ao dar destaque aos seus traços de Geociências; a complexidade e amplitude do arcabouço teórico que teria que construir para dar sustentação a aquele complexo triângulo escolhido.

Procurando esquivar-me dessas restrições, fiz a tentativa de centralizar o estudo na perspectiva da procura de uma fundamentação teórica e histórica para a própria *Proposta Curricular de Ciências* que, afinal, era inegavelmente o foco de minhas preocupações e atividades mais recentes. Novamente, apercebi-me da vastidão do problema que me propunha e do terreno metodologicamente movediço dele decorrente. Ainda tentei me apoiar novamente na análise dos livros didáticos, além de outros

artifícios metodológicos, pensando em restringir a amplitude da questão envolvida, até me convencer definitivamente de que a saída não seria encontrada por aqueles caminhos.

**Ciências e Educação Ambiental
Entremeiam-se, na Reviravolta Final,
Sob a Inspiração da Planetização.**

No início de 1990, iniciei a 5ª Versão do meu projeto de doutorado, tendo em mãos o seguinte dilema: reduzir efetiva e radicalmente a quantidade de dimensões do problema a ser investigado ou encontrar um enfoque metodologicamente viável que permitisse o tratamento global do tema. A estranha teimosia, ou convicção intelectual, que tanto me fizeram persistir no caminho anterior, mantinha-se irredutível e me fazia relutar em adotar a primeira alternativa, obviamente a mais sensata. Permaneci fiel à segunda possibilidade, porque uma intuição me repetia insistentemente que a contribuição realmente válida do meu trabalho, o seu espaço intelectual exclusivo, residia em seu caráter de totalidade, configurada na solução supostamente original imprimida à articulação das diferentes dimensões do processo metodológico e curricular. Retirar algo desse conjunto, o que fosse e a qualquer pretexto, seria amputar-lhe um órgão vital. Eu precisava encontrar uma saída para o impasse, que viabilizasse aquela incômoda clarividência.

Durante o 2º semestre de 1989, aumentava minha consciência de que tanto a visão crítica dos rumos históricos do ensino de Ciências, quanto as eventuais soluções a serem propostas para os problemas detectados, estavam necessária e primariamente filtradas e guiadas pelas concepções de educação e de escola de 1º Grau de seus autores. Partindo desse pressuposto, apercebi-me de que, no meu caso particular, estava na realidade buscando um novo papel ideológico e sociológico para a escola na sociedade capitalista moderna e que o mesmo se situava numa perspectiva *não conformista, não ingênua, não adesista*, mas sim *crítica e emancipatória*. Convenci-me, também, que, tratando-se do ensino de Ciências, o referido alinhamento implicava numa aproximação curricular e metodológica com a educação ambiental. Foi quando reformulei a temática do estudo para *Educação Ambiental e Ensino de Ciências no 1º Grau* e assim traduzi os seus objetivos gerais:

Adotando um posicionamento pedagógico crítico-radical (421):

- *realizar a reconstituição crítica do ensino de Ciências, praticado em sala de aula ou preconizado como inovação durante a 2ª metade deste século, com vistas a desvelar seus equívocos, impasses e falsos dilemas, extraindo os elementos constitutivos a todos eles*
- *realizar uma reflexão teórica sobre os significados, as interrelações e as bases dos elementos comuns identificados, com vistas a derivar contribuições à teoria do currículo ou à metodologia do ensino para Ciências no 1º Grau, contribuições estas unificadas pela idéia que representa a redefinição do papel educacional do ensino de Ciências, na perspectiva de uma nova e radical concepção de educação ambiental.*

Entretanto, nesse ponto do processo, já havia acumulado diversas certezas e incertezas. Entre as mais importantes cabe destacar:

- Achava necessário incluir o processo histórico do ensino de Ciências e minha trajetória profissional a ele relacionada. Mas estava insatisfeito com o tratamento mutuamente fragmentado, até então previsto para ambos.

- Estava convencido que a P.C.C. deveria ser parte integrante do estudo. Mas não me agradavam as possibilidades até então apresentadas de tomá-la como ponto de partida e/ou chegada das reflexões.
- Havia admitido que conferir às Geociências um destaque explícito no estudo era estrategicamente inoportuno. Percebera, também, que as Geociências poderiam ser diluídas no novo modelo nas idéias de interdisciplinaridade e ambiente tomadas conjuntamente. Mas não queria abrir mão de sua contribuição histórica na construção do novo modelo.
- Sabia que a inserção da realidade do ensino de Ciências era algo necessário para conferir as análises e reflexões a tão almejada aproximação entre a teoria e a prática. Admitia, também, que a perspectiva inicial de *análise de coleções didáticas* estava descartada. Mas ainda não encontrara um enfoque que integrasse organicamente teoria e prática, evitando o risco de acoplamento de estudos parcialmente independentes.
- Admitia a necessidade de fundamentação teórica do novo modelo a ser preconizado, para escapar dos riscos do *achismo*. Mas não sabia como evitar os clássicos estudos de fundamentação teórica que acabam obscurecendo, aprisionando e distorcendo a riqueza e originalidade das práticas que justamente se busca fundamentar.
- Sabia que muitas idéias, não todas, que pretendia propor, na verdade já estavam prontas, outras estavam em vias de se materializar, independentes de qualquer fundamentação teórica formal. Mas como equacionar essa realidade num estudo de caráter acadêmico, sem falsear os fatos ou adequá-los cingidamente às minhas necessidades?
- Estava convencido da possibilidade de plena integração de todas as diretrizes do novo modelo e de que esta era a sua mais original qualidade. Suspeitava fortemente de que a educação ambiental poderia representar o grande elo unificador dessas diretrizes, mas ainda não sabia exatamente de qual educação ambiental se tratava e nem como delimitar suas fronteiras com o ensino de Ciências.
- Estava perplexo e deslumbrado com a redescoberta da idéia de planetização. Suspeitava que ela poderia representar o novo modelo de ensino de Ciências, mas intuía que seu significado ultrapassava bastante esses limites. Mas não descortinara ainda toda essa amplitude de significado, nem como incorporá-lo ao estudo, sem recair em arbitrariedade ou espontaneísmo teórico.

Além dessas contradições, havia uma outra, maior do que todas e que talvez contivesse a chave da solução para todas as demais. Por um lado, já me convencera de que a grande quantidade de dimensões e enfoques, com que insistia teimosamente em cercar o problema a ser investigado, era a principal razão para as idas e vindas observadas nas diversas versões recentes do meu projeto de tese, estando enredado num intrincado círculo vicioso. Por outro lado, tinha a íntima convicção de que somente trabalhando com aquele imenso aparato é que conseguiria revelar o real sentido da contribuição que pretendia dar sobre a questão em foco. Suspeitava que ainda não encontrara o eixo metodológico apropriado e o perseguia tenazmente, busca esta acentuada durante todo o 1º semestre de 1990. Foi quando, conversando aqui e ali e conjeturando a respeito, as peças do quebra-cabeça começaram a se juntar de forma coerente.

Atentei para o fato de que minha trajetória profissional representava o elo unificador de todas aquelas idéias que estava procurando articular em meu projeto de tese: tanto da teoria educacional refletida em minha prática educativa, quanto da própria prática teoricamente reelaborada por mim e transformada em nova teoria. Este era o movimento recíproco que intuitivamente eu procurava

capturar na estrutura e na metodologia do estudo a se realizar. Mas faltava o elemento unificador e dinamizador de todo o processo e que agora começava a se impor: a idéia de planetização. Tomei consciência, repentinamente, de que fora esse o modelo que perseguira durante toda minha vida profissional e que, inadvertidamente, eu próprio o **vivenciara**. Nada poderia representar melhor minhas trajetórias intelectual e vivencial, senão a **busca da planetização**. Além disso, era este também o elo que faltava para a plena assimilação da educação ambiental pelo ensino de Ciências. Mas este pequeno e importante detalhe eu ainda não tinha percebido.

Enquanto toda essa turbulência se desenrolava no meu universo acadêmico, no decorrer do 2º semestre de 1990, fui desafiado a enfrentar o problema prático de produzir o já referido artigo para a coletânea de textos de apoio à P.C.C., levada a efeito pela CENP. Fui obrigado a fazer uma pausa naquelas reflexões teóricas e lançar-me exclusivamente à árdua produção do texto que, aos poucos, foi se transformando no desaguardo de todas minhas inquietações sobre o ensino de Ciências acumuladas nos últimos anos e acabou resultando numa síntese do meu pensamento curricular e metodológico nesse campo. Com isso, acabei completando e aperfeiçoando, segundo minha ótica pessoal, o modelo de ensino que havia ajudado a construir coletivamente em instâncias anteriores e que, naquele momento representava, embora de forma simplificada, grande parte do que vinha pretendendo elaborar na tese de doutorado. Contudo, o título que lhe atribuí - Ambiente, Educação Ambiental e Ensino de Ciências - ainda era um aceno ao passado, ao expressar aqueles três elementos básicos numa forma aditiva, não integrada. Faltava ainda este passo fundamental para o pleno entendimento da questão com que estava me debatendo.

Terminada a tarefa do texto, voltei ao trabalho acadêmico aparentemente interrompido e surpreendi-me com a nova luminosidade com que passei a enxergá-lo. Compreendia, afinal, que a projetada reconstituição de minha trajetória profissional não mais padeceria de um horizonte explícito a ser atingido. Também não precisaria mais me preocupar em como me posicionar ou me incomodar com a necessidade de esconder todas as idéias previamente prontas que tinha sobre o assunto a ser pesquisado. E, mais ainda, estava livre da angústia de ter de lidar com um problema teórico, frio e formal, num trabalho que se prenunciava como uma explosão vivencial. Tudo isso, porque percebi que meu artigo para a coletânea poderia representar o próprio problema a ser investigado. Afinal, ele era a mais recente manifestação de minha trajetória profissional compatível com a temática que me propunha a investigar academicamente e eu mesmo o considerava uma síntese satisfatória das minhas idéias sobre o assunto. Numa trajetória pessoal como a minha, marcada pelo movimento contínuo de ações e reflexões, significava a última ação, ainda a exigir uma reflexão a respeito. Portanto, restava apenas perguntar de forma simples e direta: **que metodologia de ensino era aquela embutida nas considerações teóricas e digressões práticas apresentadas no artigo?** O artigo, guindado à posição de problema central, representaria o horizonte da reconstituição histórica que pretendia fazer. E a resposta a ser buscada, cavalgando no dorso da planetização, emergiria do próprio processo histórico por mim percorrido e das suas relações com os contextos teóricos e práticos que influenciaram minha trajetória. Encontrara, finalmente, o fio da meada metodológico que intuíra existir, capaz de aglutinar de forma exequível, consistente e coerente todos os eixos e dimensões que teimara em abordar: transformar em objeto de investigação **minha própria trajetória profissional**, com vistas a explicar o objeto de estudos já escolhido (um novo modelo curricular e metodológico para o ensino de Ciências

no 1º Grau) consubstanciado na manifestação então mais recente de minha trajetória (o artigo da coletânea).

Por essa razão foi tão decisivo o ressurgimento da planetização. Não haveria maneira mais coerente de recuperar seu significado e suas relações, senão através de seu próprio processo histórico que, por sua vez, embora sem exclusividade, acaba se confundindo com a minha trajetória intelectual. Por que atribuir a outros, discursos que na realidade são meus? Por que escondê-los atrás de frios biombos de erudição, quando sua força emana da própria realidade que pretendem revelar? Por que revesti-los de neutralidade e atemporalidade, destitui-los de seu sentido histórico, quando foram forjados nos sucessivos embates entre a prática e a teoria entranhadas em mim?

Porém, até admitir essa possibilidade inusitada e inovadora de encaminhamento metodológico, foi necessário ultrapassar difíceis obstáculos íntimos. Lá dentro de mim, estavam entrincheirados a poderosa impessoabilidade dos trabalhos acadêmicos, a crença resistente de que a objetividade científica pode ser garantida pelo isolamento do eu dos perigos de contaminação pelo objeto de investigação, a persistente e cega confiança nos esquemas quantitativos de pesquisas herdada das lides com as Ciências Exatas e, muito forte, o próprio pudor de se ver inusitadamente colocado no centro da passarela.

Estes conceitos prévios, fortemente arraigados em meu íntimo, embora contraditórios com meu discurso e prática atuais, é que haviam sido a verdadeira razão de tanta demora para o delineamento da pesquisa. Uma vez detectados e controlados, passei a difundir essa perspectiva do trabalho entre colegas interessados, o que me propiciou a tomada de contato com experiências acadêmicas equivalentes e com textos teóricos a respeito da linha de pesquisa denominada *ego-histoire*.

Assim, acabei me convencendo de forma irreversível de que finalmente chegara a oportunidade tão ansiada por mim de fundir teoria e prática, nos recatados e prudentes palcos da academia.

Também vislumbrei outra fusão necessária, esta localizada no âmbito temático do trabalho. Meu enfoque para o assunto tematizado não admitia qualquer compartimentalização entre os elementos centrais focalizados, sendo que sua tradução fiel só se realizaria através da expressão *ensino de ciências como educação ambiental no 1º Grau*, que acabou intitulado o documento base utilizado em meu exame de qualificação para o doutorado, em 1991. Porém, até mesmo essa integração acabaria, surpreendentemente, revelando-se frágil, à medida em que evoluía a reconstituição analítico-crítica de minha trajetória profissional, exigindo uma nova configuração, a ser esclarecida nas conclusões do estudo.

<p>As Poucas Mudanças nas Linhas de Atuação Apontam Para a Procurada Síntese da Trajetória.</p>
--

Considerada no seu conjunto, a FASE em foco apresentou três Períodos distintos, com atividades concentradas em três instituições AEAG, CENP e DEME, sendo que, a grosso modo, no decorrer do tempo, ocorreu um deslocamento da primeira para a última. Além disso, pelo panorama geral apresentado, é possível perceber que nesta FASE 6 não foi descartada, a princípio, nenhuma das

sete linhas de atuação identificadas na FASE anterior, embora elas tenham adquirido uma importância relativa bem diferente.

A questão da Geologia enquanto Ciência tornou-se uma espécie de sub-produto no contexto das atividades relacionadas ao ensino da G.I. e à capacitação docente. Esta última, por sua vez, também absorveu completamente a discussão do impacto das mudanças e a participação das comunidades específicas nas inovações educacionais. Os problemas do ensino de Geologia nos 1º e 2º Graus diluíram-se, quase que completamente, na perspectiva de uma G.I. generalizada e, especialmente, na questão do ensino de Ciências no 1º Grau. O ensino de graduação em Geologia, apesar de manter sua individualização, teve presença rarefeita, uma espécie de rescaldo de envolvimento anteriores, além de estar subentendida na capacitação docente para o ensino superior de Geociências.

Contrabalançando esse esvaziamento parcial de diversas linhas de atuação anteriores, a questão do ensino de Ciências, agora adstrita ao 1º Grau, sai da penumbra em que se encontrava durante a FASE 5 e vai tomando conta de grande parte do cenário, constituindo-se progressivamente numa espécie de síntese das demais linhas de atuação. Porém, a capacitação docente também aumenta de importância, ao mesmo tempo em que se afasta das especificidades das Geociências e do 3º Grau e amplia sua abrangência para o campo das Ciências Físicas e Naturais e para os demais níveis de escolaridade.

A G.I., por sua vez, também se mantém no cenário ganhando uma conotação mais ampla que abrange todos os níveis de escolaridade e até as situações informais de divulgação do conhecimento geológico. Ademais, surge uma novidade, oriunda da rotina de minhas disciplinas de graduação no Curso de Pedagogia: a preocupação explícita e sistemática com a idéia de metodologia do ensino e as diferentes formas e determinantes da relação conteúdo-método, que extravasaram tais disciplinas e se disseminaram marcadamente nas outras linhas de atuação.

Diante do exposto, podemos identificar quatro principais linhas de atuação durante a FASE 6, que, ao se combinarem, forneceram os elementos necessários para o entrelaçamento dos Fios da Meada da trajetória, num desenho capaz de decifrar o quebra-cabeças das pegadas da planetização:

- L1. As Relações entre Metodologia do Ensino, Ciência e Sociedade**
- L2. A Geologia Introdutória nos Diferentes Níveis de Escolaridade**
- L3. A Capacitação Docente (e o Ensino Como Pesquisa)**
- L4. O Ensino de Ciências no 1º Grau**

NA CALADA DE TEMPOS PROMISSORES, NOVOS PESADELOS ASSUSTAM MAS NÃO DETÊM A HUMANIDADE

**A Civilização Científico-Tecnológica
Lança Mão de sua Reserva de Surpresas,
e Encurrala os Ambientes Humanos e Naturais.**

Esta FASE de minha trajetória coincidiu com grandes mudanças geo-políticas e econômicas no plano mundial. A duradoura Guerra Fria, que tanto atemorizara o mundo, chegava ao fim, acompanhada do início do desmantelamento do império socialista do Leste Europeu e da União Soviética em particular. Cai o Muro de Berlim, um dos mais fortes símbolos dos tempos anteriores, possibilitando a unificação das duas Alemanhas. O Mercado Comum Europeu fortalece-se e configura-se como mais um fator na instauração de uma nova ordem econômica mundial, caracterizada por alguns como a década do novo liberalismo. O Japão emerge como um dos símbolos dos novos tempos, crescendo vertiginosamente e destacando-se como nova força econômica mundial, assustando principalmente os E.U.A.. Em contrapartida a este cenário, velhos conflitos perduram, tais como no Oriente Médio, que não oferece sinais animadores de paz, a despeito do fim da guerra entre Irã e Iraque. Da mesma forma, a pobreza e a miséria resistem em vastas regiões do planeta, como na América do Sul, que assiste a um aprofundamento da sua quase crônica crise econômica, apesar de passar por um período de certa estabilidade política e avanço da democracia.

Livre da Guerra Fria, a humanidade defronta-se com pelo menos três novas fontes de terror, todas mais insidiosas e explícitas. A primeira delas é a AIDS, recém-descoberta e em rápida e descontrolada disseminação, assustando de tal forma a ponto de reverter parcialmente a recente revolução sexual dos anos 70. A segunda delas, os tóxicos, que servindo a interesses de poderosos cartéis, espalham-se incontrolavelmente, sem barreiras geográficas ou sócio-econômicas, facilitadas pelo niilismo que toma conta principalmente das novas gerações da civilização tecnológica. E a terceira, o recrudescimento da crise ambiental, que se internacionaliza, na medida em que ficam claras tanto a ausência de fronteiras geográficas em sua manifestação, como sua dependência do circuito sócio-econômico mundial. Numa espécie de reação a estas e outras forças destrutivas, os movimentos de contracultura ganham novo alento e novos objetivos, organizam-se em comunidades que buscam formas alternativas de sobrevivência e em entidades não governamentais que lutam pela preservação ambiental. Além disso, vários ramos da atividade humana alinham-se com o movimento pós-moderno, em franca oposição ao abstracionismo preponderante nas recentes décadas anteriores.

No plano ambiental, novas tragédias e sombrias perspectivas marcam o período. Só em 1985, três acontecimentos de profundo impacto: a descoberta do buraco na camada de ozônio da atmosfera; em San Juan, no México, mais de 500 mortos e milhares de desabrigados, em decorrência da explosão e incêndio derivados de um vazamento de gás da companhia petrolífera PEMEX; em Bhopal, na Índia, o maior de todos os acidentes de origem industrial, oriundo do vazamento de gás isocianato de metila estocado na fábrica de fertilizantes da Union Carbide, provocando a morte de 2800 pessoas e variados danos à saúde de dezenas de milhares de outras. O ano seguinte, foi quando, provavelmente, a

humanidade tomou consciência irreversível tanto da ameaça nuclear mesmo para fins pacíficos, quanto da inexistência de barreiras geográficas no desenvolvimento dos acidentes ambientais, em virtude do caráter mundial dos circuitos sócio-econômico e de transformações naturais. O vazamento de elementos radioativos da usina de Chernobyl, além das dezenas de mortes locais, desocupação de toda uma região transformada em cidades-fantasma e a contaminação direta de dezenas de milhões de habitantes da U.R.S.S., disseminou-se através da circulação atmosférica para outros países e através de produtos alimentícios para outros continentes.

Esse quadro de agravamento e consciência da degradação ambiental gerou uma visível expansão da literatura no gênero, que tenta explicar a questão da relação homem-natureza, e as razões da crise alcançada. Os enfoques, análises e conclusões divergem bastante, caracterizando diferentes correntes de pensamento a respeito. Uma forma de caracterizar essa diversidade é identificar certos autores como alinhados com o *mito do verde* (onde ocorre a preponderância da natureza sobre todas as formas de necessidades humanas); outros com o *mito da razão* (onde se reconhece a legitimidade inquestionável do homem dominar a natureza e a crença inabalável de que a Ciência encontrará as soluções necessárias aos problemas criados); e ainda outros que a par do reconhecimento da necessidade humana de transformar a natureza equiparam-na à necessidade de preservá-la e conservá-la (422). Considerando sob outra ótica as divergências a respeito das causas da crise ambiental, distingue-se um grupo que aponta causas pontuais (frequentemente de cunho espiritual, moral ou ético) para a degradação ambiental; outro grupo cujas explicações priorizam as relações sociais de produção; finalmente um terceiro (que, por sua vez, subdivide-se em vários outros) que busca um novo paradigma interpretativo e prescritivo da relação homem-ambiente, constituindo a chamada *ecologia política*..(423)

**Tempo de Esperanças e Decepções
Coloca o Brasil em Sintonia
Com o Restante do Mundo.**

Concomitantemente, no Brasil, vivíamos o estertor do regime político-militar que dominara nos vinte anos anteriores. Era o tempo da *Campanha das Diretas Já* para Presidente; da reorganização dos movimentos sociais; da retomada das ruas pelo povo em sua reivindicações; da derrota no Congresso da aspiração popular pela plena redemocratização; da eleição indireta de Tancredo Neves e da sua agonia e morte antes da posse; do Governo de seu Vice, Sarney, com a Nova República e o lema frustrado do *tudo pelo social*; da inauguração do ciclo de planos econômicos, iniciados pelo *Plano Cruzado*, destinados a combater a inflação em progressiva e desenfreada ascensão; da Assembléia Nacional Constituinte e da promulgação da Nova Constituição, em 1988, bastante mitigada em relação às expectativas iniciais, mas com inegáveis avanços políticos e sociais; da comemoração dos cem anos da República, em 1989, ao mesmo tempo em que voltávamos a eleger diretamente nosso Presidente; da escolha de um *salvador da pátria* e falso paladino dos *descamisados* como primeiro Presidente eleito diretamente na Nova República. Aparentemente, fechava-se a estranha saga de um povo, desencadeada 30 anos antes com um aventureiro político e demagogo, cuja renúncia ao mandato

deflagrou o processo que viria a mergulhar a Nação numa ditadura de 20 anos, e retomada da plena democracia com a escolha popular de um político de perfil semelhante que não viria a completar seu mandato, mergulhado numa avalanche de desmandos e corrupção.

Evidentemente, no plano ambiental, não escaparíamos dos tempos angustiantes, turbulentos e polêmicos que caracterizaram a década de 80 no Brasil. Inúmeros fatos novos ou agravamento dos anteriores marcaram o período. Talvez, o de maior repercussão pública tenha sido o acidente do Césio-14, em Goiás, em 1987, que além dos danos imediatos e de médio-longo prazo, evidenciou quão despreparados estávamos para nos proteger dos riscos do lixo tecnológico. Entre os fatos de menor repercussão momentânea, mas de efeitos mais profundos, podemos destacar a contaminação das águas da Amazônia pelo mercúrio despejado pelo garimpo; o prosseguimento do desmatamento desenfreado da Região Amazônica (em 1984, medições por satélite, indicavam a perda de dois milhões de árvores por dia; em 1990, identificavam dez mil focos de incêndio num único mês); nessa mesma região, assustamo-nos com os danos causados pela barragem de Tucuruí, que inundou 216.000 hectares da bacia do Tocantins e, mais ainda, com a notícia de um plano que previa a construção de 76 barragens até o ano de 2010. Paralelamente, Cubatão mantinha sua condição de ambiente plenamente deteriorado pela ação humana, agravado por tragédias pontuais, como o incêndio devido ao vazamento de um oleoduto da Petrobrás, que ocasionou mais de 300 mortes e milhares de desabrigados. Causando repercussão momentânea, prosseguiram as enchentes derivadas da ocupação desordenada do espaço urbano, a poluição incontrolável das redes hidrográficas e das regiões litorâneas, os derramamentos acidentais ou criminosos de óleo pelos navios petrolíferos, a destruição do solo pela agricultura predatória e pelo uso impróprio de adubos e pesticidas, o ar irrespirável das grandes cidades.

A grande imprensa veiculou farta e sistematicamente os acontecimentos mencionados e muitos outros. Chegou mesmo a liderar campanhas ambientais vitoriosas ou a ecoar lutas de entidades ecológicas, como o confronto contra a construção de usinas atômicas no País que, em 1986, levada a efeito pelo Jornal da Tarde, de São Paulo, conseguiu barrar a construção das Usinas de Iguape I e II, na Juréia, culminando com a transformação da região em reserva intocável. A literatura nacional especializada no assunto também ganha corpo e envereda predominantemente pelas trilhas da ecopolítica (424). Esse clima atingiu os meios políticos, levando alguns candidatos a levantar bandeiras ecológicas, apoiados por ecologistas, assim como a se misturarem na *Campanha das Diretas Já*, na esperança de que o processo democrático viesse a favorecer as causas ambientais. Com a mesma expectativa, entidades e políticos ambientalistas procuraram intervir no processo da Constituinte, além de lançarem seu próprio partido, o Partido Verde, em 1986, no Rio de Janeiro.

**As Idéias Progressistas Disseminam-se
Sob Múltiplas Aparências e Dão o Novo Tom
da Política Educacional Oficial.**

O lema tudo pelo social, levantado pelo Governo Sarney, revelou-se mera retórica na educação, ao adotar práticas assistencialistas, clientelistas e privatistas. Entretanto, o MEC empreendeu

algumas tentativas com vistas a estimular a sociedade civil, em particular as comunidades específicas, a participar no diagnóstico e elaboração de propostas educacionais, assim como realizou alguns esforços no sentido de levar avante uma política de universalização do ensino de 1º Grau. Disso tudo, talvez o resultado mais concreto tenha sido a promulgação, em 1985, do dispositivo federal que previa destinar à educação 13% do orçamento da União e 25% dos orçamentos dos Estados e Municípios.

Os educadores brasileiros foram receptivos ao novo clima de abertura política e à aparente decisão governamental de priorizar o ensino público e os níveis de 1º e 2º Graus. Um dos sinais mais reveladores dessa receptividade foi a disseminação, na década de 80, de Encontros educacionais, bem como as temáticas neles adotadas. Neste cenário, destacam-se as *Conferências Brasileiras de Educação*, cuja IVª, realizada em Goiânia, em 1986, constituiu uma espécie de marco histórico do movimento educacional brasileiro então vivido. Nesta Conferência, colocou-se em debate os princípios de uma nova política educacional que viesse a adquirir caráter de obrigatoriedade nacional, tendo em vista a iminência da convocação da Assembléia Nacional Constituinte. O Encontro lança um importante documento - *Manifesto dos Educadores* - que inicia por um breve diagnóstico da dramática situação de nossa educação, prossegue denunciando aspectos e razões do fracasso do plano governamental de priorizar a educação pública de 1º e 2º Grau, analisa a delicada questão da destinação das verbas públicas para a educação, culminando com a proposição de um série de princípios a serem inscritos no novo texto constitucional. Conclui, considerando indispensável a elaboração de uma nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação, cujo processo viria a ser efetivamente instalado alguns anos depois.

No seu âmbito interno, a comunidade de educadores retomou a discussão das questões do papel da escola pública, do fracasso escolar, da relevância social dos conteúdos, da formação e capacitação do professor. As reformulações que começam a ser adotadas nos Cursos de Pedagogia indicam algumas tendências: destaque para as metodologias específicas de ensino, valorização da interdisciplinaridade e das relações entre teoria e prática na educação. Dissemina-se uma nova tradição teórica, que é a classificação dos modelos de ensino ou tendências pedagógicas que, apesar das diferenças nos referenciais teóricos adotados pelos diversos autores e da inevitável estereotipação resultante, passam a constituir um valioso instrumental na reflexão crítica do professor a respeito de sua prática pedagógica.(425)

Assim, as modernas idéias progressistas na educação, que a tratam fundamentalmente como um fenômeno sócio-político, e que se re-delinearam em nosso País a partir de meados da década anterior e se disseminaram através da literatura especializada e Cursos de Pós-Graduação, começam a dar seus primeiros frutos práticos na reação ao tecnicismo e ao escolanovismo clássico. Porém, teve de dividir espaço com uma nova corrente em expansão principalmente em alguns países da Europa Ocidental, que veio dar novo fôlego à concepção cognitivista: pesquisas que procuram estabelecer uma aliança entre a epistemologia e a pedagogia. Muitos desses trabalhos situaram-se na zona fronteira das idéias de Piaget e de Ausubel, ora combinando elementos de ambos, ora aprofundando aspectos introduzidos por um ou por outro, ora incorporando algumas novidades, principalmente centrados na importância das concepções prévias dos estudantes no processo de aprendizagem (426). Os resultados desses trabalhos constituíram o berço do *novo construtivismo* em educação, que obteve excelente acolhida em

nossos meios educacionais, tanto na orientação de pesquisas, quanto na estruturação de novas propostas curriculares.

Em São Paulo, com a posse de Montoro, em 1983, primeiro governador eleito diretamente após o regime militar, é colocada em prática no setor educacional a sua proposta de gestão participativa e voltada para a função social da escola. Em 1984, já apareciam os primeiros resultados da nova orientação: implantação do Ciclo Básico (CB), unificando as duas Séries iniciais do 1º Grau; primeiras reuniões e estudos visando a reformulação de todo o Currículo de 1º e 2º Graus; reativação do convênio entre a S.E.E./SP e as Universidades Públicas Paulistas com vistas à reciclagem docente; Projeto Ipê, voltado para a atualização e aperfeiçoamento de professores e especialistas em educação, através de multimeios (427). A CENP é revigorada e assume a coordenação de todo o processo de reformulação curricular, incluindo a implementação das futuras propostas e a necessária capacitação docente. Ainda dentro da mencionada filosofia participativa, previa-se o amplo e efetivo envolvimento dos professores em todas as fases do processo de mudança. A própria troca de designação de *Guia Curricular* para *Proposta Curricular* era um inequívoco sinal de novos tempos.

A política básica de reorganização da escola pública em São Paulo obedecia os seguintes eixos (): resgate do compromisso político com a educação; atendimento à maioria da população escolar; valorização da escola pública e do magistério; incentivo à participação da rede e da comunidade nos debates educacionais; garantia de acesso e permanência das crianças e jovens na escola de 1º Grau.(428)

Além disso, outras diretrizes gerais guiavam o processo (429):

- a escola deveria adaptar-se ao aluno e não vice-versa;
- deveria se levar em conta a relevância social dos conteúdos, o que implicaria entre outras coisas: a recuperação da especificidade da História e da Geografia; ênfase na ecologia, nos problemas da ocupação social do espaço e dos avanços tecnológicos;
- levar-se em conta a não linearidade no processo de aquisição dos conteúdos, o que implicaria, entre outras coisas, no desenvolvimento em espiral dos conteúdos, organização do Currículo de 1º Grau em ciclos (similarmente ao Ciclo Básico, haveria um Ciclo Intermediário, abrangendo as 3ª, 4ª e 5ª Séries, e um Ciclo Final, abrangendo a 6ª, 7ª e 8ª Séries);
- articulação entre o desenvolvimento da capacidade crítica do estudante e a sistematização do conhecimento a ser veiculado.

De certa forma, o parágrafo que se segue mostra com alguma clareza, a maneira como o CENP, na palavra oficial de seus dirigentes na época, absorvera toda a reflexão crítica por que passara a educação brasileira nos anos anteriores, após tomar consciência do significado político-ideológico do tecnicismo, deslumbrar-se inicialmente com a visão reprodutivista e mergulhar em seguida no profundo ceticismo por ela provocado e, finalmente, recuperar a perspectiva da função social transformadora da escola:

A nossa proposta deve ser simples e objetiva, possível mas instigante, viável mas que caiba a utopia da construção de uma nova sociedade, que passa pela escola, não se resume nela, mas não prescinde dela. E, portanto, de cada um de nós. (430)

Este aparentemente tímido delinear de novos horizontes curriculares revelou-se, nos resultados obtidos, uma bomba de profundo impacto em alguns setores da sociedade. Após a preparação de

diversas versões das propostas dos diferentes componentes curriculares do 1º Grau, submeteu-se o conjunto do material, no 2º semestre de 1987, já no Governo Quéricia, à segunda discussão pública com os professores de toda a Rede. A repercussão na grande imprensa escrita foi muito grande, geralmente bastante negativa. Os principais jornais reagiram violentamente contra o que consideraram a *ideologização do ensino, populismo na educação, e a nivelação por baixo da educação escolar*. Sobraram críticas para todas as Propostas, mas o alvo principal foram as de História e Geografia, atingindo o processo tal grau de polarização e irracionalidade que até Piaget foi considerado perigoso subversivo, devido à sua suposta influência nefasta no ensino da França. As reações adversas, embora mais moderadas, vieram também de outros setores do Estado, tais como da Assembléia Legislativa, Associações Profissionais, etc.. No que tange à imprensa, a cobertura jornalística aparentemente fora montada para provocar a rejeição e arquivamento das Propostas, tendo em vista as manchetes das reportagens, o teor das críticas, a parcialidade na escolha dos entrevistados e a negativa de publicação das respostas preparadas pelos assessores das equipes técnicas da CENP. Se essa era a intenção, foram em parte bem sucedidos: o novo Governo do Estado, descomprometido com o processo, titubeou na defesa dos Documentos, acabou vetando as Propostas de Geografia e História e demitindo toda a equipe técnica desta última, além de cancelar a projetada subdivisão do currículo de 1º Grau em ciclos, mantendo apenas o Ciclo Básico.

É interessante conhecer as razões levantadas por Palma (1989), coordenador da CENP durante todo o processo de elaboração das Propostas, acerca das reações provocadas pelas mesmas (431). Entre outros aspectos, ele destacou especialmente dois:

- professores e especialistas em educação haviam se acostumado às receitas, vindas de cima para baixo, orientando o processo e a mudança educacional, e, assim estranharam a filosofia participativa e o papel autônomo reservado ao professor na nova dinâmica.
- a sociedade havia se acostumado ao paradigma curricular técnico-linear vigente e estranhou quando as Propostas se alinharam na perspectiva dinâmico-dialógica. (432)

A respeito desse último aspecto, o mesmo autor tecia os seguintes comentários:

Apesar de não homogêneas, as propostas curriculares tinham alguns pontos em comum. O ponto de partida e o percurso realizado foram diferentes, mas na chegada encontram-se algumas identidades.

Assim é que o conhecimento é considerado como algo não neutro, que resulta da interação sujeito-objeto colocada em termos dialéticos; alunos e professores são considerados sujeitos transformadores da realidade. O cotidiano do aluno tem um papel central na organização e seleção dos conteúdos curriculares, onde se destacam a relevância social e a adequação dos referidos conteúdos ao desenvolvimento intelectual dos educandos. No caso das propostas curriculares de História, Geografia e Ciências há uma clara ruptura com a visão positivista e neopositivista que, ainda contemporaneamente, dominara o ensino dessas disciplinas em nossas escolas.

Como destacamos, esses elementos presentes nas propostas curriculares que analisamos apontavam na direção do paradigma dinâmico-dialógico, que tem como ponto central o fato de o currículo não poder ser separado da totalidade do social, devendo ser historicamente situado e culturalmente determinado. Daí ser o fazer curricular um ato inevitavelmente político que sinaliza na direção da emancipação das classes populares.(433)

Outros acontecimentos de destaque no âmbito educacional, na década de 80, quando ocorre a ascensão das forças de oposição em diversos Governos municipais e estaduais importantes, foi a posse de educadores renomados em algumas das respectivas Secretarias da Educação. Entre os exemplos significativos, encontramos a presença de Guiomar Namó de Mello, (conhecida representante da corrente conteudista) durante a administração Covas, na Prefeitura de São Paulo; Darci Ribeiro, no

Governo Brizola, no Rio de Janeiro, onde se realizou a experiência de educação integral da criança, consubstanciada nos CIEPs-Centros Integrados de Educação Profissionalizante (depois imitada em São Paulo, no final do Governo Montoro, através do frustrado PROFIC-Programa de Formação Integral da Criança); e de Paulo Freire, no Município de São Paulo, auxiliado por Moacir Gadotti, a partir de 1989. A respeito desta última experiência, o fato em si se revestiu de especial importância, já que ambos eram expoentes da educação popular e pela primeira vez enfrentavam o desafio da educação formal, após anos de polêmica com a corrente conteudista. Nesse sentido vale destacar a opinião de Paulo Freire, na ocasião, a respeito dessa questão:

Para o educador progressista coerente, o necessário ensino dos conteúdos estará sempre associado à uma leitura crítica da realidade. Não queremos nem o ensino dos conteúdos em si, nem o exercício do pensar certo desligado do ensino dos conteúdos. Nem elitismo teoricista, nem basismo praticista. (434)

Alguns anos depois, em 1991, Demerval Saviani refuta as críticas ao caráter conteudista da corrente pedagógica que ajudou a estruturar, propondo, inclusive, a troca de denominação de *Pedagogia Crítico-Social dos Conteúdos* para *Pedagogia Histórico-Crítica*, que representaria bem melhor seu significado e retiraria do cenário o principal motivo das restrições a ela feitas. Nesta ocasião, cita o seu texto *Sentido da Pedagogia e Papel do Pedagogo* (publicado na revista da ANDE, Nº 9, 1985), onde enfatizara que *a questão central da Pedagogia é a questão dos métodos, dos processos*. Prossegue argumentando:

O conteúdo, o saber sistematizado, não interessa à Pedagogia enquanto tal. É nesse sentido que em trabalhos mais antigos eu faço referência ao fato de que o cientista tem uma perspectiva diferente do professor em relação ao conteúdo. Enquanto o cientista está interessado em fazer avançar a sua área de conhecimento, em fazer progredir a ciência, o professor está mais interessado em fazer progredir o aluno. O professor vê o conhecimento como um meio para o crescimento do aluno...

Daí surge o problema da transformação do saber elaborado em saber escolar. Essa transformação é o processo através do qual selecionam-se, do conjunto do saber sistematizado, os elementos relevantes para o crescimento intelectual dos alunos e organizam-se esses elementos numa forma, numa seqüência tal que possibilite sua assimilação. Assim, a questão central da pedagogia é o problema das formas, dos processos, dos métodos, certamente, não considerados em si mesmos, pois as formas só fazem sentido na medida em que viabilizam o domínio de determinados conteúdos. (435)

Afinal, qual dos dois teria razão e melhor refletiria o pensamento progressista na educação? Ou estariam dizendo a mesma coisa? Teriam se envolvido durante longos anos em estéril e falsa polêmica? De que formas estas divergências ou convergências teriam repercutido na participação dos respectivos adeptos no poder público educacional? E, mais especificamente, nos rumos do ensino de Ciências?

<p>Ensino de Ciências no Mundo: O (Sócio) Construtivismo Como Saída Para a Crise.</p>
--

A década de 80 pode ser configurada como um período de transição no ensino de Ciências, a partir da constatação, a nível internacional, de uma crise mundial neste campo, com o reconhecimento do fracasso e/ou inadequação das propostas de renovação preconizadas nas duas décadas anteriores e a

emergência de novos modelos curriculares e metodológicos, redundando na convivência de tendências antigas e modernas. Além da persistência do chamado ensino tradicional, assim como do modelo da (re)descoberta, freqüentemente travestidos de matizes modernizantes, podemos identificar pelo menos duas novas correntes emergentes: o (sócio) construtivismo e a *Ciência, Tecnologia e Sociedade* (C.T.S.).

A partir da década de 70, acentuando-se sobremaneira no anos 80, a pedagogia retoma estudos e pesquisas de décadas anteriores na linha cognitivista, onde a Psicologia cede em parte seu espaço para a Epistemologia e, em alguns casos, também para a Sociologia. Incorpora as críticas às concepções (neo)positivistas de Ciência e conhecimento (436), adota uma orientação relativista ou interacionista (), tendo sua atenção duplamente voltada, de um lado, para uma suposta correlação entre a evolução das principais idéias e conceitos na história da Ciência e no desenvolvimento intelectual da criança e, de outro, para os obstáculos cognitivos ou epistemológicos representados pelas estruturas de raciocínio e/ou conceitos prévios da criança no processo de aprendizagem. Assim, transfere-se para o educando, em particular para a criança e o adolescente, a idéia de paradigma científico como filtro do olhar do cientista sobre a realidade, tomado como indicador das possibilidades e limites desse olhar e, portanto, do conhecimento a ser produzido, que também, e por isso mesmo, é provisório e está em permanente reformulação desde que se esgote em sua funcionalidade. Em ambos os casos, o conhecimento é produzido para dar conta da explicação de fenômenos da realidade, permanecendo estável e resistente a mudanças enquanto se mostrar eficaz para explicar outros aspectos dessa mesma realidade. Assim, do ponto de vista epistemológico, haveria um paralelo entre os processos de produção do conhecimento científico e os da aprendizagem espontânea, que implicariam em produção de novo conhecimento para quem os leva a efeito. Estas idéias, tomadas como pressupostos, trariam profundas conseqüências no processo de aprendizagem formal e, de certa maneira, explicariam o fracasso dos modelos de ensino baseados em alguma forma de transmissão de conhecimento pré-elaborado.

Essas contribuições epistemológicas à pedagogia evidentemente repercutiram nos planos psicológico e sociológico do processo educacional. No plano psicológico, com a referida mudança no quadro teórico e epistemológico, assiste-se a um visível declínio do behaviorismo e o aumento da influência dos cognitivistas, tais como Piaget, Kelly, Brunner, Ausubel. Nega-se que o processo de desenvolvimento psico-cognitivo seja devido a fatores biológicos ou às pressões ambientais, mas sim resultado de uma reorganização das estruturas psicológicas fruto da interação organismo-ambiente. No plano sociológico, influenciado por autores como Wallon e Vigotsky, valoriza-se a visão do mundo e a ação através dos atores sociais, assim como ocorre a colocação da ação individual numa perspectiva de totalidade. Consideradas de outro ângulo, estas mudanças na filosofia das Ciências Físicas e Naturais, na Psicologia e na Sociologia Educacionais apresentam uma troca da tradição explicativa do mundo pela tradição compreensiva (437). O ensino de Ciências, em virtude de suas evidentes afinidades com essas novas bases trazidas à tona pela Pedagogia, parece ter sido a área onde mais profundamente ecoaram as referidas idéias.

Entretanto, essa nova tradição emergente não ficou isenta de controvérsias e muito menos configurou um panorama consensual. Um exemplo disso foi a realimentação das antigas polêmicas a respeito da *diretividade ou não do ensino; do senso comum x pensamento científico; do conhecimento do cotidiano x conhecimento universal; do respeito aos conceitos prévios x estruturas cognitivas; da transmissão x*

redescoberta x descoberta do conhecimento; da aprendizagem como um processo individual ou social; das relações entre os contextos da produção científica e da aprendizagem formal; das relações entre os contextos da aprendizagem espontânea e formal.

Outra evidência reveladora dessas divergências está na aparentemente casual proliferação de termos utilizados para designar os conhecimentos prévios dos estudantes a serem levados em conta na aprendizagem formal: *conceitos espontâneos ou intuitivos, concepções ou referenciais alternativos, concepções errôneas, pré-conceitos, ciência da criança*. Um exame acurado do significado destes termos nos irá revelar que eles refletem diferenças significativas na compreensão do status epistemológico atribuídos aos conhecimentos prévios, algumas posições inclusive carregando ranços da tradição anterior, que certamente redundarão em diferentes estratégias metodológicas de ensino. Essas diferenças podem ser explicadas pelos próprios significados variados atribuídos a um elemento chave dessa nova tradição - a idéia de conceito - em termos do seu caráter eminentemente público ou pessoal e do papel maior ou menor desempenhado pela interação social na sua elaboração. (438)

Neste estágio pouco convergente de desenvolvimento da nova tradição, e por isso mesmo reputado por alguns autores como pré-paradigmático, pode-se identificar alguns desdobramentos práticos das pesquisas a respeito dos esquemas conceituais e a aprendizagem, além da rejeição ao *behaviorismo*, comum a todos:

- reabilitação do ensino expositivo clássico, mas aperfeiçoado no sentido de sintonizar o conhecimento prévio aos novos conhecimentos transmitidos, de maneira a proporcionar aprendizagem significativa;(439)
- reabilitação do ensino por investigação, mas agora voltado para a prática de uma verdadeira metodologia científica (com vistas a uma *mudança metodológica*) articulada à perspectiva de *mudança conceitual*; (440)
- construtivismo *autêntico*, mas centrado no desenvolvimento conceitual relacionado ao conhecimento pertencente às Ciências Físicas e Naturais; (441)
- articulação com a perspectiva curricular de *Ciência, Tecnologia e Sociedade*.

Os três primeiros encaminhamentos se excluem mutuamente, embora o primeiro e o segundo também se considerem incluídos na linha construtivista e haja quem proponha uma combinação do terceiro e do segundo, destinando-os respectivamente às escolas primária e secundária. O quarto, obviamente, representa uma possibilidade de expansão de todos os três anteriores, apesar de se ajustar mais naturalmente ao terceiro, conforme veremos mais adiante. Antes, porém, em virtude de sua inegável importância no cenário pedagógico contemporâneo, cabem alguns breves esclarecimentos e comentários acerca do **construtivismo**.

Um pressuposto fundamental do chamado construtivismo na educação é o de que *é o indivíduo quem constrói seu conhecimento, num processo de interação com o ambiente, com sucessivas reformulações e complexidade crescente do produto obtido*. Não se identifica, assim, nem com as concepções apriorísticas, nem com as empiristas acerca do conhecimento, posicionando-se num aparente meio-termo entre elas: o interacionismo. Nesta perspectiva: o desenvolvimento da aprendizagem depende não somente do ambiente que cerca o aprendiz, mas, tanto quanto, do conhecimento prévio e/ou das estruturas cognitivas do mesmo; a aprendizagem envolve a construção de **significados** através de processos

ativos por parte do estudante, significados estes que, uma vez construídos, são avaliados pelo sujeito e podem ser aceitos ou rejeitados.

Há discordância sobre o grau de padronização desses significados, conforme a idade, cultura, área de conhecimento e outras variáveis importantes. Outra divergência teórica muito relevante diz respeito a como se dá essa interação, podendo-se identificar pelo menos duas correntes de relevo na Psicologia. Na primeira delas, cujo principal representante é Piaget, a construção do conhecimento é um processo pessoal, ocorrido a **partir** da interação do indivíduo com o meio e que o elabora dentro dos limites dos seus condicionantes genéticos; o sentido básico do movimento cognitivo é, assim, do individual para o social. Na segunda vertente, cujos principais expoentes são Vigotsky e Wallon, a construção do conhecimento é uma ação primordialmente social, que ocorre **pela** ação do indivíduo **no** meio, que o elabora socialmente, embora delimitado pelas possibilidades genéticas; o sentido básico do movimento cognitivo é entendido, neste caso, como sendo do social para o individual. Neste último caso, convém acrescentar, considera-se que o conhecimento está culturalmente constituído no meio e o indivíduo, através das relações sociais, poderá internalizá-lo, num processo **sócio-construtivista**.

As polêmicas e aparentes sutilezas que cercam a questão do papel da interação social no processo de construção do conhecimento, transfere-se para outro fator, fundamental na aprendizagem. Este fator é rotulado como **conflito cognitivo** por uma das vertentes e **conflito sócio-cognitivo** pela outra. No primeiro caso, os conflitos emergiriam das situações em que as expectativas (previsões ou antecipações) são desmentidas pelos fatos. No segundo caso, emergiriam da confrontação de opiniões divergentes acerca de fatos antigos ou novos.

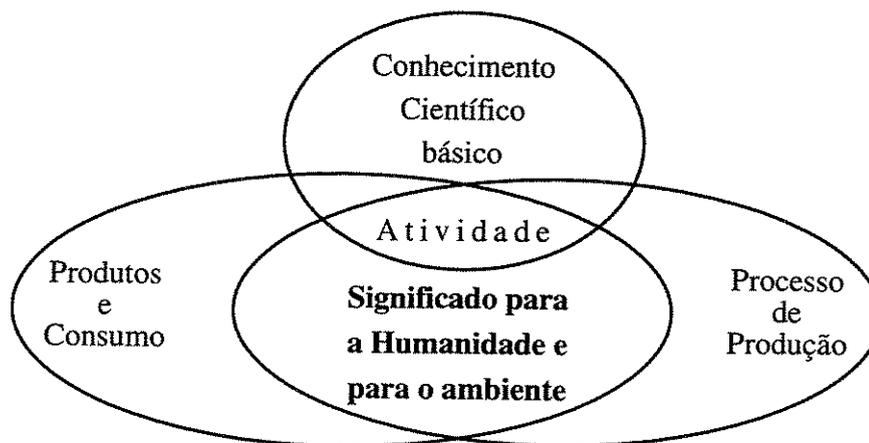
É importante também acrescentar que o sócio-construtivismo, em virtude de sua intrínseca abertura para os aspectos sócio-culturais e históricos do conhecimento, tem representado no Brasil a linha de contato com as chamadas *teorias críticas (ou progressistas)* na educação, todas elas de pronunciado teor sociológico. (442)

**Ciência - Tecnologia - Sociedade:
A Resolução da Crise em Ciências
Pelo Caminho Programático e Pragmático.**

A já mencionada crise internacional do ensino de Ciências e das antigas inovações propostas, constatada no decorrer dos anos 70, gerou uma outra corrente de reação ao problema. Ao contrário das reflexões e pesquisas que desembocaram nas diversas versões metodológicas construtivistas, essa outra corrente tem um caráter mais pragmático, centrando suas críticas na obsolescência dos conteúdos curriculares até então adotados, considerados muito restritos ao âmbito exclusivo do desenvolvimento do método e/ou dos conceitos científicos e pouco ou nada preocupados com a Ciência enquanto instituição e atividade humana, bem como as suas interrelações com a Tecnologia e a Sociedade. Enquanto alguns educadores denominaram o novo enfoque de *Ciência, Tecnologia e Sociedade*, outros optaram por *Alfabetização em Ciência e Tecnologia (A.C.T.)* subentendendo ou omitindo a questão da Sociedade.

O principal, ponto em comum entre os adeptos da *mudança conceitual* (com ou sem a simultânea *mudança metodológica*) e os dessa outra corrente é a visão crítica acerca das concepções (neo)positivistas da Ciência e a adesão às idéias de um novo paradigma epistemológico a respeito da mesma. Entretanto, para a C.T.S., o novo paradigma dever-se ia constituir em conteúdo programático propriamente dito, revelando os vários ângulos da Ciência como atividade humana, mas não necessariamente uma base metodológica de ensino. Porém, a afinidade epistemológica, associada às preocupações com a contextualização da Ciência na sociedade contemporânea, observada em ambas as correntes inovadoras, constituem inegavelmente um eficiente canal de abertura para a incorporação das inovações metodológicas de ensino de cunho construtivista ao enfoque C.T.S..

Em vista do exposto, em termos de metodologia do ensino, a vertente C.T.S. concretizou-se de forma diversificada, ora articulando-se com o modelo construtivista, ora com o modelo investigativo e, até mesmo, com o modelo expositivo clássico. No entanto, em qualquer dessas três alternativas, veio representar um novo alento para a chamada *Ciência Integrada*, combatida pelos ataques teóricos e dificuldades operacionais, mas agora revigorada pelo inerente enfoque interdisciplinar da visão de Ciência, Tecnologia e Sociedade. É destacado com freqüência na respectiva literatura especializada que as conexões interdisciplinares entre as Ciências Físicas e Naturais e as Ciências Sociais constituem uma nova e profícua perspectiva curricular. Assim, a grande meta da educação científica a partir dos anos 80 seria desenvolver cientificamente os futuros cidadãos para que entendam como a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade se interinfluenciam, para que estejam habilitados a usar o conhecimento científico em seus problemas e decisões cotidianas e para que sejam capazes de avaliar o valor e as limitações da Ciência e Tecnologia na Sociedade. Em outras palavras, quatro seriam as metas do ensino de Ciências moderno: para as necessidades pessoais cotidianas; para resolver os problemas da sociedade; para a subsidiar na escolha da carreira; para fornecer bases para futuros estudos (443). A literatura é pródiga em sugestões de estruturas curriculares compatíveis com a visão de C.T.S., mas o seguinte modelo proposto para a organização de unidades de ensino nesta linha parece ser bastante elucidativo (444):



**Educação Ambiental
e Ciência -Tecnologia - Sociedade:
o Encontro do Par Ideal.**

O enfoque C.T.S. é também um caminho natural para o tratamento das questões ambientais na educação. A chamada educação ambiental, a par do tratamento dos fenômenos do meio biofísico e da interação entre os sistemas terrestres naturais e artificiais, passou a preconizar, a partir do advento da ecopolítica, a análise dos fatores políticos, sociais, econômicos e culturais intervenientes na interação homem-natureza, assim como o estudo de novos códigos de ética que devem reger a intervenção humana no ambiente (445). Todos esses aspectos podem estar englobados na questão das interrelações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, se considerados em seu senso amplo, conforme bem ilustra o exemplo anteriormente esquematizado. Todavia, há quem esteja preocupado tanto com a amplitude potencial do campo abrangido pela educação ambiental, quanto com a eventual fragmentação decorrente da redução desse campo. Por isso, é proposta uma espécie de retorno a definição clássica de educação ambiental (Tanner, 1978), onde é preconizado que abranja o tratamento das relações entre os homens apenas na medida em que estas afetem ou sejam afetadas pelas relações homem-ambiente natural. Esta reflexão parece pertinente, principalmente em termos de ensino de Ciências, quando consideramos que há quase um consenso geral no sentido de que a educação ambiental não se constitua numa nova disciplina curricular, mas represente um particular enfoque das já existentes.

Outra característica da educação ambiental nos anos 80 parece ter sido uma certa indefinição metodológica de ensino. Nota-se, de mais evidente, um certo alinhamento com os chamados métodos *ativos* de aprendizagem, despontando recomendações de utilização de trabalhos de campo associados a atividades em sala de aula, de desenvolvimento do espírito crítico e cooperativo, de utilização de uma abordagem interdisciplinar, com poucas especificações acerca de **como** levar adiante essas estratégias. A grande abrangência temática e a indefinição metodológica identificadas nas propostas de educação ambiental estão perfeitamente traduzidas nesta conhecida síntese acerca da mesma: *educação no, sobre e para o ambiente*.

Finalmente, outro ponto levantado com frequência pelos pesquisadores relacionados à renovação do ensino de Ciências e à introdução da educação ambiental no currículo escolar diz respeito à maneira equivocada como o professor vinha sendo encarado até então nas mudanças pedagógicas, tratado como mero executor de propostas pelos especialistas, o que o teria tornado um dos principais obstáculos ao sucesso das inovações. Em contrapartida, é ressaltada a importância de sua participação ativa e integral no processo de mudança.

Livro Didático de Ciências:

Um dos Baluartes da Resistência à Inovação no Brasil.

Nesse mesmo período, a realidade brasileira absorvia à sua maneira todo esse novo movimento de renovação no ensino de Ciências. Uma pesquisa realizada no início da década de 80, de âmbito nacional, procurou averiguar junto às comunidades científica e educacional quais eram as prioridades para o ensino de Ciências, a partir de uma lista de sete objetivos gerais extraídos de documentos legais, guias curriculares e literatura especializada. Os resultados apontaram a seguinte seqüência, do maior para o menor: 1. desenvolver a capacidade de pensar lógica e criticamente; 2. compreender o

método científico; 3. adquirir conhecimentos; 4. utilizar os conhecimentos científicos para manter sua saúde física e mental; 5. avaliar a importância da Ciência e da Tecnologia; 6. usar os conhecimentos científicos para fazer opção profissional; 7. apreciar a atividade científica (446). Uma breve interpretação dos mesmos, fornece algumas indicações interessantes: a influência predominante do modelo investigativo, orientador da renovação das décadas de 60 e 70, expressa nos objetivos 1 e 2 (a despeito da aparente rejeição do objetivo 7); a persistência da orientação tradicional de transmissão do conhecimento, expressa no objetivo 3; a relativamente pequena aceitação da orientação emergente das concepções mais modernas, expressas nos objetivos 4 e 5.

Por outro lado, mais ou menos na mesma época, outros pesquisadores em educação científica faziam um diagnóstico do que chamaram de *caminhos e descaminhos* do ensino de Ciências no Brasil, chegando à conclusão da existência de um baixo padrão decorrente do *uso cego* do livro didático, da ênfase nas capacidades de copiar e memorizar, do desconhecimento por parte de autores e professores a respeito das características do desenvolvimento intelectual da criança. Além disso, acrescentavam, o modelo pedagógico oficial vigente considerava prioritário a formação do *pequeno cientista* e, para fugir ao ensino livresco, inadequado a essa perspectiva, difundia a necessidade de uma sofisticada tecnologia educacional atrelada a laboratórios didáticos. (447)

A presença do modelo tradicional no ensino de Ciências, no período considerado, não encontra mais defensores entre os especialistas, mas resiste de forma massiva na realidade da sala de aula. A despeito de duas décadas de veiculação de novas idéias e propostas, pesquisas revelam que, na teoria, algumas delas foram absorvidas pelos professores, mas, na prática, condições adversas os impeliram à manutenção dos procedimentos didáticos tradicionais. Além disso, as críticas teóricas e as desilusões práticas a respeito do modelo investigativo da (re)descoberta deram um novo alento ao tradicionalismo, com alguns aprimoramentos, conforme será descrito mais adiante. Nesse permeio, o livro didático desempenhou papel fundamental, seja suprimindo carências básicas da formação e das condições do exercício profissional, seja simulando renovações e apaziguando em parte a consciência do professor. (448)

Não é casual, pois, o fato de que, nos últimos vinte anos, a produção acadêmica brasileira tenha apresentado mais de 30 teses e inúmeros artigos em revistas especializadas a respeito do livro didático em Ciências, conforme mostra estudo recente realizado por FRACALANZA (1993). Mais reveladores ainda são os dados, extraídos do mesmo estudo, mostrando que, enquanto na década de 70 o centro prioritário daquelas pesquisas eram os projetos e textos didáticos voltados para a renovação do ensino e especialmente do 2º Grau, na década de 80 o foco se deslocou para o livro didático tradicional do 1º Grau, com a realização da análise dos conteúdos e metodologia do ensino veiculadas pelos mesmos. Segundo o mesmo autor isso ocorreu porque:

... as pesquisas que elegeram os livros didáticos convencionais como objeto de investigação, através da análise desses recursos buscavam aproximar-se do ensino tal qual ocorre e, com isso, explicar parte dos seus problemas crônicos. (449)

Além disso, conforme discorre a seguir, apesar de as pesquisas não haverem conseguido explicar satisfatoriamente tais problemas crônicos, revelaram características dessas coleções didáticas, típicas da concepção tradicional de ensino: ênfase na informação e memorização, fragmentação do

conteúdo; dissociação teoria/prática; ausência de experimentação; desvinculamento do cotidiano; neutralidade da Ciência; visão antropocêntrica do ambiente; etc.

O Tecnicismo Também Reluta em Abandonar o Cenário Brasileiro do Ensino de Ciências.

Em contrapartida a esse cenário, temos a linha tecnicista/cognitivista, que sustentou a maior parte da renovação do ensino de Ciências nas décadas de 60 e 70, em várias partes do mundo, incluindo o Brasil, sob a forma do modelo investigativo da redescoberta. Resistiu bravamente na década de 80, apesar das críticas que passou a sofrer a partir do final da década anterior, na esteira do processo de redemocratização que começou a se desenvolver em nosso País. Sinais dessa sobrevivência endêmica são variados e consistentes. Podemos percebê-los com nitidez nas linhas e entrelinhas dos dois grandes programas federais, de revalorização e reformulação da educação de 1º e 2º Grau, que colocaram o ensino de Ciências entre suas prioridades (450), cujo espírito essencial poderia ser interpretado como sendo: alcançar a melhoria do ensino de Ciências viabilizando-se concretamente as renovações almejadas sem sucesso nas duas décadas anteriores. No Estado de São Paulo, a própria S.E./CENP, antes de desencadear o processo de elaboração da Proposta Curricular de Ciências, envidou vários esforços para salvar o *Guia Curricular* então vigente (legítima expressão da linha em foco), produzindo e difundindo os chamados *Subsídios*, além de treinar professores e monitores (451). Outro fato marcante nesse mesmo sentido é a tentativa do FUNBEC/CECISP de ressuscitar o *Laboratório Básico Polivalente de Ciências* (LBPC), apresentando em 1983 ao MEC o *Projeto Nacional de Ensino de Ciências na Educação de Base*, com vistas a equipar com os materiais didáticos necessários ao ensino experimental de Ciências todas aquelas escolas cujos professores participassem do correspondente treinamento.

Outras fontes indiretas de subsistência dessa filosofia de ensino podem ser encontradas em publicações especializadas como a Revista de Ensino de Ciências, editada pela FUNBEC, em São Paulo, e o Boletim Técnico do PROCIRS (452), no Rio Grande do Sul, onde, entre as principais temáticas recorrentes encontramos as questões dos Clubes e Feiras de Ciências, atividades de redescoberta, método de projetos, preocupações básicas com o desenvolvimento do pensamento científico no aluno, etc.. A mesma orientação preponderante pode ser encontrada na temática de diversas Sessões e na maioria dos trabalhos apresentados nas atividades técnicas de Simpósios (Sul-Brasileiro e Norte/Nordeste) especializados em ensino de Ciências, várias vezes realizados durante a década de 80 e funcionando como espécie de vitrine da política federal para educação na área.

Tanto a visão tradicionalista quanto a tecno-cognitivista foram submetidas a rigorosos exames críticos, segundo referenciais teóricos variados, ora de caráter histórico, ora epistemológico, ora pedagógico, ora político-ideológico. Ambas, cada uma a sua maneira, modernizaram-se, seja para atender às novas demandas sócio-econômico-culturais, seja para se proteger das críticas sofridas (453). Um dos caminhos usuais dessa modernização foi incorporar a temática ambiental em seu elenco programático, visando passar a imagem de sintonia com as novas demandas sociais e atender às

expectativas mais superficiais do professorado, algo vagamente similar ao que já ocorrera, a nível internacional, com o enfoque C.T.S., em sua versão essencialmente programática.

**A Crescente Preocupação Acadêmica com a Educação Ambiental
Permite Constatar seu Estágio Rudimentar
em Nossa Realidade de Ensino.**

O crescimento significativo do interesse pela questão ambiental em nosso País, extravasou os limites do enfoque ecológico senso estrito e trouxe consigo os problemas da Ciência e Tecnologia de uma sociedade contemporânea em desenvolvimento, que carrega os contrastes de primeiro e terceiro mundo. A emergência dessa problemática precipita a desilusão crescente com a Ciência, principalmente nos setores intelectuais adversários das concepções (neo)positivistas que deram sustentação à vertiginosa expansão científico-tecnológica deste século. Aqui também passa-se a questionar, entre os especialistas, os mitos da neutralidade, objetividade e verdade científicas, assim como a especificidade e a infalibilidade da metodologia científica e a fragmentação da visão de mundo por ela crescentemente proporcionada (454). Conseqüentemente, ficam abalados os alicerces dos modelos de ensino de Ciências que defendem tal concepção.

Nesse panorama, alguns educadores consideraram insuficientes os referidos retoques modernizadores imprimidos ao ensino de Ciências praticado ou preconizado no início da década em foco e começam a considerar que a mudança necessária deveria ser muito maior. Esta posição é reforçada pela então recém-revigorada vertente sociológica da educação que passa a clamar pela restauração da função social da escola pública em nosso País, tendo em vistas camadas mais carentes de nossa população, priorizando-se a relevância social dos conteúdos curriculares voltada para a formação de uma nova cidadania. Facilitado por tais fatores, emerge uma espécie de *movimento* de revalorização do cotidiano do aluno no processo de ensino-aprendizagem. Alguns adeptos vão mais além, questionando se a mudança deveria se restringir ao âmbito dos conteúdos (como, de certa forma, no ensino de Ciências, os retoques modernizadores vinham fazendo), trazendo à tona a clássica polêmica conteúdo x método. Indo ainda mais além, passaram a questionar se todos esses elementos não diriam respeito também ao professor e ao papel que deveria desempenhar nas inovações educacionais. Tudo isso também favoreceu a aproximação do ensino de Ciências com a perspectiva metodológica construtivista, em particular com a sócio-construtivista que, transcendendo aos aspectos psicológicos e epistemológicos do conhecimento, abre espaço para os fatores sócio-culturais e históricos, que representam uma das vigas-mestras das teorias críticas e emancipatórias na educação.

Paralelamente a tudo isso, o incremento e difusão dos problemas ambientais em nossa realidade, a influência da literatura internacional especializada e os programas internacionais de apoio provocaram uma verdadeira explosão da educação ambientalista no Brasil, na década de 80. Após o primeiro evento tecno-científico com temática específica, levado a efeito em nosso País no ano de 1984 (455), outros o sucederam e se diversificaram nos anos subseqüentes. Discutiam os mais variados aspectos relacionados ao assunto, desde questões práticas, científicas e filosóficas sobre o

ambiente, até tentativas de conceituação, proposições de modelos programáticos e metodológicos, experiências didáticas e estratégias de implementação da educação ambiental formal e informal, além de cursos de capacitação de professores.

Catalisados por essa onda ambientalista começaram a proliferar artigos acadêmicos, textos de divulgação científica e publicações (para)didáticas. A própria F.A.E., em 1989, começa a implantar o Projeto *Pela Consolidação de uma Política de Educação Ambiental*, que visava criar, desde o início do 1º Grau, *uma mentalidade de defesa, respeito e zelo pelo meio ambiente*. Em termos práticos, consistiria em livros didáticos, manuais de orientação do professor, séries de filmes de curta-metragem, cadernos com mensagens a propósito.

Enquanto isso, prosseguia o debate sobre o locus curricular da educação ambiental. Em 1989, no Estado de São Paulo, uma comissão conjunta da S.E.E./S.E.M.A. (Secretaria Estadual do Meio Ambiente) concluiu que a mesma não poderia se circunscrever aos limites de uma única disciplina, mas deveria apropriar-se dos espaços das disciplinas já existentes nos currículos. Neste mesmo ano, a nova L.D.B. em tramitação no Congresso Nacional propunha que a educação ambiental fosse incluída em todos os níveis de escolaridade, sem constituir nova e exclusiva disciplina. Assim, referendava-se na legislação um posicionamento praticamente consensual na comunidade, amadurecido durante longos anos em debates nos encontros tecno-científicos e em estudos teóricos e práticos.

Uma das dificuldades internacionais relativa à questão da educação ambiental foi sua própria conceituação. O problema se transferiu para nosso País, provavelmente agravado pela condição de uma Nação subdesenvolvida em termos sociais e, até certo ponto, desenvolvida tecnologicamente. A orientação de tratá-la como um enfoque das diversas áreas de conhecimento curricular, equacionou em parte a questão, mas deixou vários pontos em aberto. Por exemplo, como trabalhar o alardeado caráter interdisciplinar da questão ambiental numa organização curricular multidisciplinar? Embora esta e outras questões importantes tenham permanecido sem respostas convincentes, cabe registrar um dos últimos esforços neste sentido, durante a década, realizado pelo I Fórum de Educação Ambiental, na cidade de São Paulo, em 1989. Um dos objetivos centrais do Encontro, que reuniu mais de 400 educadores e especialistas de diversas áreas, era explicitamente elaborar uma definição de educação ambiental. As conclusões alcançadas avançam em alguns aspectos (por exemplo, a importância da exploração da vivência cotidiana como ponto de partida dos estudos; a necessidade de formação de uma consciência participativa e crítica; a multiplicidade de dimensões envolvidas com a questão ambiental), mas continuam ambíguas e incompletas em relação a outras (por exemplo, a grande abrangência da educação ambiental; seu posicionamento epistemológico quanto a natureza da aprendizagem e quanto ao grau de integração dos conhecimentos envolvidos; como enclausurá-la nos limites de cada disciplina sem cair no alardeado risco de fragmentação do conhecimento). Portanto, deixou de responder o que significa entender a educação ambiental como um enfoque e não como uma nova área de conhecimento.(456)

A preocupação com a educação ambiental atingiu a seara acadêmica, traduzindo-se não somente em disciplinas e Cursos, mas também em diversas pesquisas realizadas no período focalizado, sendo algumas delas de profunda relevância e bastante elucidativas a respeito de aspectos cruciais da questão. Um dos aspectos importantes que se pode depreender é que o ambiente abrangido pela educação ambiental, é algo muito mais amplo e diversificado do que como o era entendido ou

trabalhado nos clássicos *estudos do meio*, passando a envolver fenômenos naturais, sócio-econômicos, culturais, tecnológicos, em suas dimensões cotidianas, históricas, éticas, etc..

O desenvolvimento de uma abordagem desse teor exige, no mínimo, um professor em perfeita sintonia com a mesma. Mas não foi propriamente o que encontraram dois dos referidos estudos, que trabalharam com amostras de professores de Ciências respectivamente da cidade e do Estado de São Paulo. O primeiro deles (REIGOTTA, 1990), ao tentar caracterizar as representações sociais de ambiente entre os professores, detectou três concepções básicas: a naturalista, a antropocêntrica e a globalizante. A naturalista atem-se aos elementos bióticos e abióticos do meio e respectivas interrelações, configurando a visão de ecossistema. A antropocêntrica indica a percepção de natureza a serviço do homem, com ênfase na reserva e utilidade dos recursos naturais para a sobrevivência humana. A globalizante insere-se de certa forma na perspectiva ecológica, onde se evidenciam as relações recíprocas entre os sistemas naturais e os sociais. É esta última a que melhor se enquadra no complexo de características ambientais expresso anteriormente e, ao mesmo tempo, é a concepção menos encontrada entre os professores. Este quadro pouco animador se agrava diante dos resultados, até certo ponto surpreendentes, obtidos na segunda pesquisa referida (CARVALHO, 1989). O autor, ao procurar averiguar qual a concepção de educação ambiental predominante entre os professores, constatou que a maioria isolava os dois termos e privilegiava o aspecto ambiental em detrimento do educacional.

Essas constatações evidenciam que nossos professores de Ciências, em geral, estão longe de perceber com clareza as relações exigidas por um enfoque curricular tipo C.T.S., ou algo equivalente, e, mesmo que alguns o consigam, talvez se enquadrem na maioria que, também, está despreparada para encontrar um novo caminho metodológico adequado às questões ambientais. São problemas muito sérios, tendo em vista mudanças massivas, que precisam ser equacionados nas instâncias de formação do professor, de capacitação docente e de produção de novas propostas curriculares.

Todavia, o distanciamento em relação às questões ambientais não era privilégio apenas dos professores de Ciências. No processo de Reformulação das Licenciaturas, deflagrado pelo MEC na primeira metade da década de 80, o posicionamento preponderante acerca do ensino de Ciências Físicas e Naturais nos 1º e 2º Graus, manifestada por especialistas e entidades competentes, em particular a S.B.P.C., também estava muito longe de refletir as tendências mais contemporâneas da educação ambiental, entre elas a do ensino integrado de Ciências (Ver Anexo R). Este quadro pouco animador, revelava sérios indícios de que as comunidades científica e educacional brasileiras, tomadas como um todo, encontravam-se bem afastadas dos rumos teoricamente preconizados por alguns setores para a renovação do ensino de Ciências na década de 80, tanto em termos curriculares quanto programáticos e metodológicos. (457)

**Capacitação Docente em Ciências:
Abre-se Espaço Para uma Concepção de Professor
Ativo e Autônomo Perante a Inovação Educacional.**

No âmbito da capacitação docente dos professores de Ciências em exercício, os anos 80 foram também de transição. As inovações preconizadas e implementadas nas duas décadas anteriores, de cunho predominantemente tecnicista, trouxeram consigo uma concepção de professor executor de propostas de ensino preparadas por especialistas. Assim os cursos de capacitação deveriam assumir determinadas características não casualmente sintetizadas pela então designação usual dos mesmos: treinamento docente. Em seu Relatório Geral de Atividades do período de 74 a 78, o CECISP assim definia o processo:

- *O treinamento deve apoiar-se em um projeto curricular em torno do qual o curso é construído e apoiado.*
- *O treinamento visa, simultaneamente, a atualização em conteúdo e metodologia. Novas metodologias são usadas para a apresentação de conteúdos atualizados. Procura-se mostrar as possibilidades de vários recursos considerando-se a sua exequibilidade na situação real do trabalho docente.*
- *O treinamento visa tornar o docente consciente da necessidade de melhorar seu curso tornando-o ativo e relevante.*

Num estudo recente e importante sobre o assunto, (GOUVEIA, 1992), pode-se encontrar os seguintes comentários acerca das relações entre os cursos e a realidade dos participantes:

- *o professor não questionava sua realidade, embora identificasse seus problemas, não os situava no âmbito da política educacional vigente.*
- *as possíveis soluções para os problemas de sala de aula eram buscadas nos projetos estudados no curso, adequando-os à realidade.*
- *o ponto de partida para o curso era o projeto de ensino e o de chegada também, pois nele estavam articulados os objetivos, conteúdos, métodos, materiais de laboratório. Eles orientavam o ensino. As necessidades de cada classe deveriam ser ajustadas a ele; esse era o significado de adequá-lo à realidade do aluno. (458)*

Com o decorrer do tempo, seja porque começou a ficar evidente o fracasso prático da estratégia de treinamento, seja porque o modelo de ensino a que se atrelava passou a sofrer intensos questionamentos teóricos, seja porque as verbas oficiais foram progressivamente definindo e os *Centros de Treinamento de Professores de Ciências* se esvaziando, o fato é que os referidos Cursos foram diminuindo significativamente. Simultaneamente começaram a ganhar corpo perguntas sobre o papel adequado de professores e especialistas nas mudanças educacionais, sobre qual a relação entre a teoria educacional e a prática docente dos professores nelas envolvidos, sobre qual a concepção de aprendizagem que se aplicava ao professor diante das novidades teóricas e práticas que se lhe apresentava.

Mas as transformações não cessaram por aí. Novos parceiros foram procurados pelos órgãos oficiais empenhados em iniciativas de mudanças pedagógicas. A Universidade passa a ter um papel privilegiado nessa nova política e com ela ganham espaço os chamados Cursos de Atualização. Tratam da reflexão sobre a natureza da Educação, da Ciência e suas relações com a Sociedade; da difusão de novos conteúdos, metodologias e técnicas de ensino, recursos didáticos, mas sem vinculá-los a qualquer projeto de ensino concreto. Não treinavam o professor, mas trabalhavam uma teoria fundamentalmente dissociada da prática docente dos participantes.

Aos poucos emerge um terceiro modelo, com novas respostas às perguntas anteriormente mencionadas. Essas respostas delineiam uma concepção de ensino como pesquisa em ação do próprio professor, em que teoria e prática são considerados conjunta e dinamicamente indissociáveis. Porém, no período considerado, ainda se busca uma configuração mais definida para o mesmo; não chega a

constituir-se numa tradição hegemônica e continua convivendo na prática com os dois outros modelos, coerentemente com a própria transição e a procura de novos rumos por que passa o ensino de Ciências.

Propostas Curriculares Oficiais:

Derrota-se o Clima de Transição e se Consumam

Os Avanços Anunciados Para o Ensino de Ciências.

Nessa situação de incertezas e questionamentos sobre o papel da educação e da escola na sociedade brasileira, de novas concepções curriculares e metodológicas de ensino, de convivência de diferentes tendências pedagógicas na teoria e na prática escolar, o clima de mudanças atinge as Secretarias Estaduais e Municipais da Educação de vários locais do País, que, entre outras coisas, começam se preocupar com a ineficácia ou a obsolescência de seus modelos curriculares vigentes, datados da década de 70. A S.E.E./SP é um bom e oportuno exemplo. O primeiro gesto é de preservação do modelo, interpretando-se o fracasso como fruto da ineficácia das estratégias de implementação. Passa-se a investir na produção de recursos auxiliares para o professor (como é o caso dos Subsídios e do L.B.P.C., na área de Ciências) e na sua reciclagem (como é o caso, na mesma área, do treinamento dos monitores e do *Projeto Ipê*). Mas, aos poucos, os estudos, reflexões e contatos com a Rede Escolar vão revelando sinais de obsolescência e a necessidade de modificações mais radicais no *Guia Curricular*. Estudos sócio-educacionais, elaborados nas duas décadas anteriores, encontravam finalmente condições políticas favoráveis para influir na mudança da escola brasileira, através de uma educação crítica que pudesse contribuir para a formação de um novo cidadão e para o processo de transformação da própria sociedade, após derrotarem academicamente o estado de pessimismo instaurado pela teorias crítico-reprodutivistas na educação.

No Estado de São Paulo, o local privilegiado, onde se desencadearam as primeiras iniciativas visando a transformação da escola pública, foi a CENP, a partir de 1983, com a instalação da *diretriz participativa* no Governo Montoro. Os Cursos e Encontros deixam progressivamente de ser vistos como oportunidades de difusão, junto aos professores, de modelos programáticos e metodológicos pré-estabelecidos. Passam a ser vistos como canais de conscientização dos mesmos a respeito dos problemas educacionais e de percepção de suas insatisfações e sensibilidades. Neste sentido, a intensificação do Convênio com as Universidades Públicas Paulistas, para a realização de Cursos de Aperfeiçoamento, e que teve seu ápice em 1985, constituiu-se num poderoso instrumento de gestação e amadurecimento das novas idéias e perspectivas, assim como de captação de quadros de assessores para sua concretização. (459)

Ainda nesse período de transição entre o aperfeiçoamento do antigo e o delineamento do novo, o *Projeto Ipê*, em seus programas televisivos e textos correspondentes, colocou em debate e refletiu sobre os objetivos do ensino de Ciências no 1º Grau e os princípios gerais que deveriam nortear a seleção dos conteúdos, as estratégias de ensino e de avaliação. (460)

Desencadeada formalmente em 1985, a *Proposta Curricular Para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde no 1º Grau* teve quatro versões até sua consolidação em 1988, além de um

Esboço inicial. Seu processo de elaboração e modificações procurou articular a participação e a influência decisória de especialistas da Universidade, atuando como assessores, e de professores da Rede pública, mediados por uma equipe técnica da CENP, também constituída de professores de Ciências, mas momentaneamente alocados na Secretaria para aquela função.

O texto oficial e final da Proposta, publicado em 1988, apresenta-se estruturado em seis partes, a seguir descritas:

- I - *Justificativa (análise crítica do Guia Curricular de Ciências e Programas de Saúde vigente para o 1º Grau da escola pública paulista).*
- II - *Para Que Ensinar Ciências (o papel e as finalidades do ensino de Ciências no 1º Grau).*
- III - *O Que Ensinar em Ciências (os princípios que devem nortear a seleção e a organização dos conteúdos de Ciências no 1º Grau).*
- IV - *Como Ensinar Ciências (os princípios metodológicos de ensino e os procedimentos didáticos compatíveis que devem ser adotados no ensino de Ciências).*
- V - *Avaliação em Ciências (as finalidades, as formas e os critérios de avaliação no ensino de Ciências no 1º Grau).*
- VI - *Sugestões de Organização e Tratamento dos Conteúdos ao Longo das Séries (análise do caráter flexível da Proposta, objetivos gerais, metodologia e sugestões de tópicos de conteúdo para as Séries previstas para o 1º Grau).*

A caracterização da Proposta em maiores detalhes será feita mais adiante neste Capítulo, mas parece interessante adiantar dois elementos indicativos a respeito dela. O primeiro são as duas diretrizes gerais em torno das quais ela declara haver se estruturado:

- estudo do ambiente com abordagem interdisciplinar;
- respeito pelo modo que o aluno da escola de 1º Grau revela para apreender os conhecimentos relativos ao meio ambiente.

O segundo refere-se à maneira como um Documento Geral da CENP resumiu a Proposta (461):

Os objetivos de Ciências estão integrados com o objetivo da escola. Procura desenvolver a capacidade de elaborar as noções de espaço e tempo e causalidade, mostrar que a Ciência é uma atividade não neutra, historicamente determinada, inacabada, cuja produção é coletiva. Os conteúdos de Saúde estão integrados aos de Ciências.

Para fornecer elementos contextualizadores mais específicos, julgo interessante incluir algumas sínteses de outras Propostas Curriculares contemporâneas à de Ciências. Começemos por uma produzida no mesmo Órgão e com evidentes afinidades temáticas com a de Ciências, a de *Física Para o 2º Grau*, cujas principais características são as seguintes (462):

- evidenciar a não neutralidade da Ciência;
- construção do conhecimento a partir das concepções espontâneas dos alunos;
- utilizar a História e a Filosofia da Ciência como auxiliares na compreensão do conteúdo e do próprio significado da Ciência;
- utilizar o cotidiano como ponto de partida de um novo conhecimento;
- concepção de conhecimento como algo provisório, histórico, produto da interação do indivíduo com a realidade;
- novo papel do professor no processo: mais ativo e autônomo.

Outra proposta também elaborada pela CENP, e com supostos pontos de intersecção com a de Ciências, é a de *Geografia 1º Grau*, cujas características essenciais são (463):

- crítica à Geografia empirista, neutra, fragmentada;
- propõe a Geografia dialética, e crítica, assim sucintamente configurada:

- . o professor deve se envolver também com os conteúdos, ser um criador do saber;
- . o aluno não é receptáculo de informações;
- . a Geografia busca desenvolver a capacidade de observar, analisar, interpretar e pensar criticamente a realidade, tendo em vista sua transformação ;
- . a realidade deve ser entendida como totalidade da sociedade e da natureza;
- . a Geografia deve levar à compreensão do espaço produzido pelo homem e a sociedade, com suas desigualdades e contradições;
- . para entender o espaço produzido é preciso entender as relações entre os homens.

Outro paralelo interessante é o que pode ser feito com o *Programa de 1º Grau : Ciências*, do Município de São Paulo, elaborado em 1985, onde a questão foi assim definida:

O ensino de Ciências tem por finalidade garantir ao aluno a apropriação crítica do conhecimento científico, a forma de produção desses conhecimentos, a possibilidade de aplicação na vida prática, bem como favorecer a reflexão sobre as tecnologias adequadas à nossa realidade e a substituição de crenças, superstições e preconceitos por conhecimentos científicos.

Na organização dos conteúdos da mesma, é possível encontrar algumas semelhanças com o *Guia Curricular*, então vigente no Estado. Nota-se uma ênfase nas questões ambientais, mas não menciona a importância da experiência anterior do aluno no processo de aprendizagem e nem inclui a visão crítica da Ciência e suas relações com a Sociedade. É visível, também, o realce à supremacia indiscutível do conhecimento científico sobre todas as demais formas de conhecimento.

O propósito de contextualização da metodologia de ensino colocada em foco e problematizada no presente estudo, certamente se enriquecerá bastante se trouxermos elementos relativos a outros Currículos Oficiais de cunho estadual, elaborados na época. O *Currículo de Ciências no 1º Grau*, relativo ao Estado do Paraná, segundo o Documento em que está registrado (464), foi preparado através da colaboração entre professores da Rede e a Secretaria, através de encontros, cursos e consultas, levados a efeito nos anos de 89 e 90. Entre as principais características do mesmo, cabe destacar (465):

- o objetivo do ensino de Ciências é explicitar as necessidades históricas que levaram o homem a compreender e apropriar-se das leis que movimentam, produzem e regem os fenômenos naturais, ou seja, estabelecer as mediações homem-homem e homem-natureza.
- os parâmetros segundo os quais o ensino de Ciências poderá contribuir para a compreensão da realidade são os seguintes:
 - . explicitação do dinamismo das transformações da matéria e energia, com o objetivo de demonstrar as possibilidades de domínio do homem sobre estas transformações e da ação transformadora do homem sobre a natureza;
 - . explicitação de que as transformações dos fenômenos da natureza são regidas por leis naturais e universais, que ocorrem no tempo e no espaço. Porém as transformações dirigidas pelo homem ocorrem em contextos históricos que determinam efeitos vários na saúde, ecologia, etc.;
 - . necessidade de se possibilitar ao aluno uma compreensão da totalidade, isto é, um trabalho de apreensão do conteúdo mais amplo da sociedade, e que este possa levantar questionamentos e discussões sobre a prática social global;

- a leitura crítica das transformações direcionadas pelo homem sobre o meio ambiente é condição para uma análise articulada dos conteúdos, os quais se fundamentam nos elementos essenciais do ecossistema, integrados numa perspectiva de totalidade;
- um ecossistema se define pelas interações exercidas entre os sistemas físicos (atmosfera, água, solo), sistemas biológicos (organismos vivos), a influência do sol e demais elementos do universo, e pela ação transformadora do homem;
- o Método da História é o ponto fundamental que sustenta e define os parâmetros para o entendimento do encaminhamento metodológico e do conteúdo trabalhado: é necessário se pensar na construção do conhecimento científico a partir de sua historicidade;
- três são os eixos temáticos organizadores do conteúdo: noções de astronomia; transformações e interações da matéria e energia; saúde: melhoria da qualidade de vida;
- conhecimento é um processo humano, inerente à racionalidade que busca a satisfação das necessidades criadas; é um fenômeno social, histórico, prático, e toma diferentes formas ao expressar as diferentes sociedades. Por outro lado, diferentes sociedades significam diferentes processos de trabalho, que respondem pelo desenvolvimento da humanidade;
- o conteúdo numa perspectiva interacionista, deve ser trabalhado e desenvolvido levando-se em conta sua realidade dinâmica, ou seja, seu caráter de processo;
- o trabalho pedagógico na escola tem como função relacionar o que é domínio do aluno, isto é, o que ele conhece, e o conhecimento histórico, produzido pela humanidade. Através das relações professor-aluno e aluno-aluno se dará a apropriação e assimilação dos conceitos. O professor interage, participa do processo e direciona-o, a partir da reflexão e incorporação da Ciência da História.

A Proposta Curricular ou *Programa de Ciências Para o 1º Grau*, do Estado de Minas Gerais, por sua vez, foi preparada nos anos de 1986 e 1987 (466). Baseou-se em oito propostas curriculares elaboradas regionalmente, sendo a versão estadual preparada por uma equipe técnica da Secretaria da Educação e por representantes dos professores de Ciências oriundos de cada uma das DREs. A proposta é configurada como um material não definitivo, que poderá sofrer modificações em sua aplicação prática e deverá ser reelaborada a partir de uma avaliação a ser proporcionada por essa mesma prática de sala de aula.

Considera que o papel da escola é converter o *saber assistemático* do aluno num saber sistematizado e organizado, necessário a sua libertação como cidadão. Insere-se na perspectiva que visa construir uma nova escola pública, voltada para o aluno real, capaz de apoiar o processo de mudança social, através da preparação dos indivíduos para o pleno exercício da cidadania. Para tanto, é função do professor de Ciências proporcionar condições para a estruturação do pensamento lógico do aluno. Quanto a este último, é visto como agente da aprendizagem, através dos atos de *pensar e fazer*, tudo começando nele e continuando com ele, ao se tornar a sala de aula uma extensão da vida, de modo que o estudante sinta que tudo aquilo, que envolve seu ambiente social é resultado do conhecimento acumulado pelo homem ao longo da história.

A Proposta está centrada em três eixos temáticos, a serem percorridos desde o Ciclo Básico até a 8ª Série:

A. Descobrimo seu corpo (do CB à 4ª); trabalhando o corpo (da 5ª à 8ª)

B. Descobrir o meio ambiente (do CB à 4ª); o meio e suas interações (da 5ª à 8ª)

C. Descobrir o espaço (do CB à 4ª); explorando o universo (da 5ª à 8ª)

A organização programática obedece a alguns princípios, destacados a seguir (467):

- os conteúdos de Higiene e Saúde devem ser integrados aos três eixos, embora exigindo uma abordagem especial, devido a seus aspectos biológicos, sociais, políticos e culturais
- a organização sequencial baseia-se numa graduação de complexidade, que vai do mais concreto ao mais abstrato, levando em conta o interesse, o ritmo de aprendizagem e o desenvolvimento psicológico do aluno;
- o aluno deve reconhecer seu próprio corpo, sua interação com o meio ambiente e posteriormente com o mundo, numa visão globalizante em que este último é apresentado como um todo organizado;
- a ordenação deve permitir compreender as Ciências (entendida como Física, Química, Biologia e Saúde) como um bloco único, resultante da soma de partes interdependentes
- o conteúdo de Ciências deve procurar se integrar aos demais conteúdos curriculares.

É possível também identificar alguns princípios ou diretrizes metodológicas:

- a teoria e a prática devem se processar simultaneamente
- as experiências concretas dos alunos devem ser o ponto inicial para o desenvolvimento dos conteúdos;
- enfoque centrado na problematização, onde é proporcionada ao aluno a oportunidade de expressão de seus conceitos anteriores;
- evitar a transmissão do conteúdo, maior ênfase à formação mental, proporcionando-se a constituição do conhecimento em que se vá do conhecido para o desconhecido, através do estabelecimento de novas relações de dados oriundos da natureza e/ou sociedade;
- estabelecimento de relações entre o conceito construído e a aplicação prática no dia-a-dia;
- uso de material didático disponível e de técnicas variadas;
- considerando-se a importância das experiências vivenciadas pelo aluno, deve-se recorrer ao *laboratório vivo*, em que consiste a natureza, e ao *laboratório escolar*, onde deverá ocorrer o estudo mais detalhado; ensino de Ciências implica necessariamente em investigação.

Nos Meios Geológicos:

As Questões da Ciência e do Ambiente

Ampliam seus Espaços e Contribuem Educacionalmente.

Para completar este panorama contextual da época em que se insere a FASE 6 de minha trajetória, é pertinente incluir ainda alguns aspectos relacionados ao ensino da Geologia, que poderão contribuir para a reflexão final do presente estudo. Tanto em nível internacional quanto nacional, a Geologia acentua sua aproximação com a problemática ambiental, seja em termos acadêmicos, seja no que se refere ao exercício das atividades ditas profissionais. Esta tendência dissemina-se para o âmbito do ensino, onde a nível de graduação e pós-graduação ganha expressivo espaço curricular. Em alguns países, a preocupação torna-se evidenciar o caráter interdisciplinar da Geologia e a contribuição que pode dar educacionalmente à compreensão da questão ambiental. (468)

Nos referidos países, é visível a preocupação em caracterizar o conceito de Ciências da Terra no ensino primário e secundário, além de pesquisas visando associá-las a metodologias de ensino investigativas e construtivistas. São feitas reflexões epistemológicas, onde se procura distinguir as Ciências da Terra das Ciências Geológicas, de onde são derivadas propostas curriculares compatíveis.(469)

No Brasil, com o afastamento formal da S.B.G. em relação às questões educacionais, fruto da desativação de sua Comissão de Ensino, ocorre visível refluxo do interesse da comunidade sobre o assunto. Permanecem resíduos em pouco concorridas sessões técnicas de ensino realizadas em Congressos Brasileiros ou Simpósios Regionais levados a efeito pela referida entidade. O único grande evento no período considerado é o *Simpósio Sobre Especialização em Ensino de Geociências no 3º Grau*, em 1990, assim mesmo organizado pela AEAG/IG/UNICAMP, como expressão de seu interesse e envolvimento com a questão.

Num âmbito mais restrito, a AEAG, além do aprofundamento sistemático da experiência com a capacitação docente, tanto no aspecto teórico quanto prático, continua bastante interessada na questão da G.I., embora de forma menos coletiva e mais descontínua (470). Propicia, também, a consolidação da temática de Teoria e História da Geologia, com o desenvolvimento formal de uma linha de pesquisa neste campo, chegando, inclusive a organizar o I Colóquio Brasileiro de História e Teoria do Conhecimento Geológico, em 1988, contando com a participação de renomados pesquisadores estrangeiros.

TODOS OS CAMINHOS LEVAM AO NOVO MODELO CURRICULAR DE CIÊNCIAS PARA O 1º GRAU

A FASE 6, com seus sete anos de duração subdivididos em três Períodos, foi palco de uma lista muito extensa de atividades, a despeito de apresentar apenas quatro Linhas de Atuação, lista esta talvez maior que o conjunto das cinco FASES que a antecederam. Além disso, tais atividades foram todas muito ricas em características e peculiaridades pertinentes ao tema sob investigação. Por isso, a descrição detalhada das mesmas implicaria num volume de texto que extravasaria os limites razoáveis do presente estudo, exigindo um esforço de concisão. Assim sendo, optou-se por um encaminhamento descritivo diferente do que foi adotado nas FASES precedentes:

- procedeu-se a uma apresentação da FASE mais minuciosa do que a usual, no ítem Introdução;
- realizou-se uma contextualização mais detalhada da FASE, onde, a par da inclusão de parâmetros mais consistentes para a interpretação final da metodologia do ensino posta em questão, foram inseridas também algumas informações referentes às atividades desenvolvidas ou ao seu contexto próximo;
- será feita, a seguir, uma descrição bastante sucinta das três Linhas de Atuação afluentes da principal, com destaque aos seus principais eventos e contribuições para esta última etapa da construção metodológica.
- será feita, finalmente, uma descrição mais circunstanciada da Linha de Atuação central da FASE - *O Ensino de Ciências no 1º Grau* -, mesmo assim, localizada em seus eventos ou atividades mais importantes.

**Metodologia do Ensino, Ciência e Sociedade:
Relações Controvertidas, Que Abrem Novos Horizontes.**

Apesar desta Linha de Atuação haver se circunscrito a uma disciplina que passei a ministrar regularmente no Curso de Pedagogia da UNICAMP (471), a partir de 1985, teve ampla repercussão nas demais linhas. Isto se deveu ao fato de ter transformado essa disciplina numa espécie de laboratório, em que a relação teoria-prática foi sendo progressivamente levada às últimas conseqüências, ultrapassando os limites do conteúdo programático e ganhando espaço em sua operacionalização metodológica.

Nessa disciplina, é realizada uma revisão crítica da noção de metodologia do ensino, tomando como referência a diversificação de sua concepção nos contextos das principais correntes ou tendências pedagógicas que, por sua vez, reparam diferentes concepções de educação e suas relações com a sociedade. Considerada sob outro ângulo, a disciplina trata das principais implicações da teoria do conhecimento, da sociologia da Ciência, da sociologia da educação e da psicologia da aprendizagem na concepção de metodologia do ensino. Dessa maneira, pretende-se superar a já clássica concepção funcionalista, em que metodologia do ensino é entendida como um acervo de métodos e técnicas eficazes na aprendizagem de determinados conteúdos, além do ponto de vista estritamente psicológico com que a questão da aprendizagem é usualmente tratada.

Com o desenvolvimento da disciplina, aos poucos foi ficando claro que a estrutura programática, da maneira acentuadamente formalista como vinha sendo trabalhada, não conseguia refletir a essência temática do Curso. E que isso não seria alcançado apenas por novas formas de embaralhamento dos tópicos, mas deveria envolver o aspecto metodológico, que, no caso, cruzava-se com o cerne temático, a metodologia do ensino. Em outras palavras, era a metodologia do ensino, enquanto tema central do Curso, que deveria funcionar metodologicamente como fio gerador, desenrolador e unificador da estrutura temática. A questão da metodologia de ensino deveria ser problematizada desde o primeiro momento, levantando-se aspectos tanto de suas relações com a Ciência e a Sociedade, quanto com o conteúdo e as técnicas de ensino.

As deficiências detectadas na estrutura programática e as soluções encontradas soaram para mim como outras nítidas evidências de quanto **conteúdo e método estão imbricados**. E, por isso mesmo, tal questão não poderia ser ignorada num curso cuja temática central fosse a metodologia do ensino. Tornou-se, pois, um dos dois principais temas subjacentes do programa, presente sempre que os demais temas oferecessem oportunidade. Revelou-se, cada vez mais, uma questão, ao mesmo tempo, de importância e complexidade extremas. A concepção clássica a respeito, fortemente enraizada na mentalidade dos alunos, indicava ambos como elementos independentes ou, na melhor e mais freqüente das hipóteses, vinculados superficialmente através da idéia de que cada conteúdo exige um método apropriado para seu desenvolvimento. E, neste caso, ao mencionarem método estavam, muito provavelmente, pensando em técnica de ensino ou num conjunto delas.

Insere-se nessa **relação método-técnica de ensino** o segundo tema subjacente principal do Curso. E, novamente, encontra-se um grande obstáculo cognitivo entre os alunos, provavelmente instalado pelas idéias tecnicistas em educação, para as quais as técnicas são neutras e um conjunto delas, selecionado pelo grau de eficácia em produzir aprendizagem, configura uma metodologia de ensino. Exatamente libertar os alunos dos grilhões do psicologismo e proporcionar-lhes a compreensão das dimensões ideológicas, filosóficas, epistemológicas e sociológicas da metodologia do ensino foi, desde o início, a tarefa primordial da disciplina, que, a medida em que avança em sua experiência, vai fornecendo elementos para melhor desvendar as **relações entre conteúdo, método e técnicas de ensino**.

Assim, ao explorar e aprofundar as concepções e as semelhanças e diferenças entre conteúdo, método e técnicas de ensino, entre conhecimento e conteúdo escolar, entre conhecimento e aprendizagem, entre senso comum e pensamento científico, entre Ciência e Sociedade, entre Metodologia do Ensino e Ciência, entre Educação e Sociedade, estava eu próprio acentuando minha compreensão dos vínculos entre as concepções de metodologia do ensino e as concepções de homem, mundo, sociedade e cultura. Estavam, dessa forma, dispostas as condições para a elaboração de minha síntese em que metodologia do ensino emergia como fruto da confluência das concepções de ciência, ambiente e educação, adotada como matriz teórica do presente estudo.

**A G.I. nos Diferentes Níveis de Escolaridade:
Preciosas Contribuições Para as Idéias de
Ambiente, Educação Ambiental e Planetização.**

Nesta FASE, a G.I. configurou a Linha de Atuação que se manteve mais ativa dentre as diversas que se destacaram nas FASES anteriores. Elas, por sua vez, diluíram-se nas demais Linhas, ou na própria G.I., facilitadas pelo fato de a mesma passar a abranger os diferentes níveis de escolaridade.

O PEGI atingiu seu auge no 1º Período da FASE, após a conclusão, pela AEAG, das suas três pesquisas de fundamentação e sua estruturação programática e metodológica em 1983. Com elementos colhidos nessas pesquisas, elaborei um trabalho apresentado ao XXXIII C.B.G., em 1984 (472), onde são evidenciadas as limitações das linhas programáticas de G.I. então disponíveis e consagradas nas obras didáticas correspondentes, tomando como referência a natureza da Ciência Geológica, a realidade educacional brasileira e o momento histórico vivido. Prossigo definindo um conjunto de bases para a renovação do ensino de Geologia Introdutória no ensino superior brasileiro. Concluo focalizando a necessidade de tomar como guia principal dessa renovação uma grande diretriz: **a reabilitação da Geologia enquanto Ciência**. Esta idéia foi posteriormente por mim desenvolvida num outro trabalho escrito, de circulação interna na Área e nos Cursos por nós ministrados. Traduzindo-o em linhas bastante gerais, propunha que uma obra didática distinguísse o objeto de investigação e o objeto de estudo da Geologia, colocando o primeiro subordinado ao segundo, o que implicaria em estudar a Litossfera como meio de reconstituição do processo histórico-geológico e não como um fim em si mesmo. Implicaria em expressar a metodologia da investigação geológica, assentada no tripé básico de *transformação da natureza sempre e em toda parte, formas fixadas e atualismo*, além de inserir o trabalho de campo organicamente na estrutura programática. Envolveria, também, tratar das aplicações da Geologia, descaracterizando a visão de uma ciência pura, mas sim como algo profundamente vinculado ao social, ao econômico e ao cultural e, inclusive, como fator gerador do desenvolvimento teórico. Demandaria, finalmente, revelar a evolução do conhecimento geológico, relacionando-o a cada momento histórico e ao desenvolvimento da Ciência como um todo. O trabalho conclui ressaltando as novidades representadas pelo PEGI em relação à geração anterior de projetos e experiências inovadoras, incluindo o E.S.C.P. e a GGG-121:

No plano da metodologia do ensino, afasta-se da idéia de um modelo padrão de ensino a ser utilizado em qualquer circunstância, seja abandonando de vez o conceito de livro-curso, seja excluindo a idéia de se produzir um conjunto completo e padronizado de Guias de Aprendizagem; no plano do conteúdo, afasta-se do modelo de Geociências e retoma o modelo geológico, todavia buscando uma nova identidade para a Geologia ainda não encontrada de maneira satisfatória nas obras disponíveis. O conjunto de materiais e ações a serem produzidos pelo PEGI tende a se caracterizar como subsídios para a implementação de mudanças programáticas e/ou metodológicas no ensino de G.I. Esta concepção atual incorpora o profundo respeito às características de cada realidade educacional e a idéia de autonomia de decisões para os professores e estudantes envolvidos. (473)

Lançando mão de todas essas contribuições, a Área deu início à redação preliminar dos diversos capítulos previstos para o livro-texto do PEGI, assim como à análise e discussão coletiva dos mesmos. Somente neste estágio do empreendimento é que se desenvolveu uma consciência coletiva de que a *reabilitação da Geologia como Ciência* não poderia se materializar através dos tradicionais discursos teóricos isolados do restante do conteúdo da obra. Pelo contrário, deveria permear e impregnar todo o conteúdo apresentado, influenciando na seleção, organização, enfoque e articulação de todos os tópicos tratados. Assim, um dos obstáculos invisíveis com que estávamos nos deparando era o fato de acreditarmos que, ao redigir os textos, estávamos tratando apenas do conteúdo geológico,

enquanto, na verdade, embutidas na estrutura programática e linguagem adotadas, havia a mensagem da metodologia da investigação geológica e parte significativa da própria metodologia do ensino. Essas dificuldades, somadas ao engajamento no novo projeto do Curso de Especialização desenvolvido pela Área, provavelmente foram os principais responsáveis pelo abandono da elaboração do livro-texto, tendência esta que se instalou silenciosamente, sem qualquer decisão formal, ao longo de 1985, sendo oficialmente reconhecida no 2º semestre de 1986, quando, durante o *Ciclo de Seminários de Avaliação e Planejamento da AEAG*, o PEGI teve seu significado ampliado e as ações anteriores foram deixadas de lado.

Em sua nova fase, o PEGI abarcou as nossas diversas iniciativas vinculadas à G.I. em diferentes níveis de escolaridade, sem que elas necessariamente estivessem articuladas entre si, das quais mencionarei as principais. Foi feita uma tentativa, também frustrada, de se desenvolver uma espécie de versão compacta do PEGI, aplicando seus princípios e diretrizes programático-metodológicos na reformulação do texto de Geografia Física, elaborado durante a FASE 3. Nos *Cursos de Especialização em Geociências*, inseriu-se mini-cursos denominados *A Reabilitação da Geologia como Ciência nos Cursos de G.I.*; posteriormente a perspectiva da G.I. serviu de base concreta para reflexões em torno da teoria do conhecimento geológico, desenvolvidas em disciplina de mesmo nome. No plano acadêmico, além de minha tentativa inicial de elaborar a tese de doutorado a respeito da questão da G.I., dois outros pesquisadores da AEAG de fato consumaram seus mestrados e doutorados tratando desta temática (474). Foram desenvolvidos diversos *Cursos de Reciclagem em Geociências*, de curta e média duração, para professores e monitores de Ciências da rede pública estadual. Desenvolveram-se as primeiras providências no sentido de realização em 1990 de um *Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geociências nos 1º e 2º Graus*, que acabou sendo adiado sem data prevista.

Além de tudo o que foi mencionado, particularmente, desenvolvi algumas palestras junto à comunidade geológica procurando explicar o papel das Geociências na P.C.C. do Estado de São Paulo, especialmente esclarecendo porque este enfoque se ajustava melhor que o geológico às necessidades do ensino de Ciências no 1º Grau. Na verdade, aquele processo de integração das Geociências às Ciências Físicas e Naturais, compondo uma visão interdisciplinar do ambiente terrestre, representou o embrião do meu despertar para a questão formal da educação ambiental, atizado pela onda ecologista que atingiu os meios educacionais na segunda metade dos anos 80. Fui impelido a uma releitura dos princípios e diretrizes da P.C.C., que desembocou num primeiro pronunciamento público sobre a questão e a elaboração de um texto intitulado *Educação Ambiental na Perspectiva das Geociências*, que acabou não sendo publicado mas serviu de matriz para diversas outras intervenções minhas sobre o assunto.(475)

Em suma, as tentativas remanescentes de trabalhar com a G.I., além das contribuições para a estruturação de um novo modelo de ensino neste campo e para o enriquecimento da especialização docente em termos de teoria do conhecimento geológico, também influenciaram significativamente minha trajetória pessoal. Neste sentido, não só influenciaram diretamente as primeiras versões de minha pesquisa de doutorado, como, associadas à perspectiva das Geociências, ajudaram a aprimorar uma visão de natureza inerentemente global e interdisciplinar. Por essa vertente, ressurgiu revigorada a

idéia de planetização e consubstanciou-se o enfoque de educação ambiental para o ensino de Ciências no 1º Grau, tendo *o ambiente como tema gerador, organizador e unificador da aprendizagem.*

**A Capacitação Docente:
a Proposta Curricular como Fator Desequilibrador
no Processo de *Ensino como Pesquisa em Ação.***

A capacitação docente já fora objeto de destaque no desenrolar da FASE 5, constituindo-se numa de suas Linhas de Atuação, mas restrita ao âmbito das Geociências e ao ensino superior. Na presente FASE, acompanhou nossas iniciativas de mudanças educacionais no campo das Ciências e do 1º Grau, expandindo seu âmbito de atuação e incorporando as diferentes contribuições na Linha das *Relações entre Metodologia, Ciência e Sociedade.*

O primeiro evento importante nesta Linha foi o *Curso de Especialização em Ensino Superior de Geociências*, ministrado pela AEAG em colaboração com o DEME, de janeiro de 1984 a janeiro de 1985, em caráter semi-experimental. Seu desenvolvimento foi acompanhado por um minucioso processo de avaliação formativa, que forneceu abundantes elementos para diversos estudos analítico-descritivos, realizados por alguns membros da equipe docente e estagiários da Área (476). Adotou uma estrutura aberta, dentro da linha de planejamento como ponto de partida, tornando-se permeável e mesmo estimulando a intervenção dos professores participantes, que redundaram em mudanças curriculares, programáticas e até mesmo no sistema de avaliação do Curso, durante o seu próprio desenrolar. Essa experiência conseguiu avançar no almejado entrelaçamento entre a teoria e a prática pedagógica, mas ainda preservou a teoria como elemento deflagrador do processo.

O plano original do referido Curso havia sido estruturado em torno de três parâmetros básicos: natureza do conhecimento geológico, natureza do processo ensino-aprendizagem e realidade brasileira em seus múltiplos aspectos. Todavia o modelo metodológico de ensino, segundo tais parâmetros seriam viabilizados, não chegou a ser claramente delineado previamente ao Curso, permanecendo num estágio semi-implícito e sincrético. Somente após a conclusão do Curso, após ter sido testado, depurado e amadurecido pela prática de sua aplicação, é que o modelo veio a se consubstanciar formalmente, através de três diretrizes metodológicas fundamentais (477):

- *A prática é entendida como um elemento indissociável da teoria e da realidade profissional do professor que faz o Curso. Desta forma, ela não é um mero exercício demonstrativo da teoria, mas algo aplicável imediatamente no seu cotidiano, de caráter dinâmico, que renova e redireciona a própria teoria.*
- *É fundamental o absoluto respeito ao professor e à realidade na qual ele se insere. Assim, o Curso não propõe modelos rígidos a serem seguidos, mas um planejamento flexível, referenciado nas limitações e desejos do professor e na sua realidade profissional.*
- *O ensino é visto como pesquisa, onde a renovação educacional é um processo contínuo e constante. Assim, o Curso sofre sistemática avaliação a partir da equipe de professores e dos alunos, durante e após cada etapa. Estas avaliações resultam em modificações imediatas para as etapas seguintes do Curso e, a médio prazo, para a nova estruturação dos próximos Cursos.*

O II Curso de Especialização da AEAG, foi realizado em 1986, após diversos estudos e seminários de avaliação da primeira experiência. Já na reformulação do objetivo geral do Curso se

podia observar uma maior clareza na especificação e articulação dos elementos mobilizados para alcançá-lo:

Propiciar aos participantes condições teórico- práticas para o estabelecimento de relações entre a política educacional para o ensino superior no País, os princípios e modelos pedagógicos gerais, a natureza do conhecimento geológico e a metodologia específica para o ensino de Geologia. Tais correlações visam capacitá-lo instrumental e criticamente a realizar renovações nos planos programático e metodológico das disciplinas que ministram, mudanças estas que levem em conta as realidades em que atuam, consideradas em suas múltiplas manifestações. (478)

A nova estrutura do Curso previa seu desenvolvimento em apenas sete meses (e não mais em treze) e duas fases letivas (ao invés de três), intermediadas por um semestre (no lugar de dois), onde os participantes realizavam atividades pertinentes em seus locais de trabalho. Isto fora decidido em caráter também experimental, após muitas ponderações e ressalvas, com base em freqüentes manifestações de participantes do primeiro Curso, que se queixaram do processo muito longo, difícil de ser conjugado com seus demais compromissos profissionais. Essa nova estrutura procurava solucionar a apontada falha detectada na anterior, desencadeando o processo a partir do diagnóstico prévio e problematização da realidade dos participantes. Entretanto, a compactação na duração do Curso, acabou anulando parcialmente o mencionado avanço, ao cancelar a etapa de aplicação das propostas inovadoras concebidas pelos participantes e atribuir às disciplinas iniciais o papel de fundamentar teoricamente a mudança, seguido da instrumentação teórico-prática, reproduzindo em outros moldes o modelo *da teoria para a prática*, sem garantir a continuidade do movimento.

Deflagrado quase simultaneamente ao *II Curso de Especialização em Geociências*, o DEME/F.E./UNICAMP ofereceu o *Curso de Especialização em Ensino de Ciências no 1º Grau*, concluído no início de 1987. Em sintonia desde o início com as experiências da AEAG/IG/UNICAMP, procurou-se nessa nova iniciativa, sanar as deficiências já então detectadas. A começar pela duração do Curso, preferiu-se o modelo anual, onde o entrelaçamento da teoria e a prática, assim como a continuidade do movimento, poderiam ser mais plenamente operacionalizados. Também, a questão da problematização da realidade dos participantes como ponto de partida do processo, ganhou um equacionamento mais sistemático e consistente, preparando convenientemente a continuidade da caminhada, com seus sucessivos, alternados e concatenados momentos de teoria e de prática.

O objetivo geral do Curso é o melhor testemunho da sua identidade filosófica com o modelo de capacitação praticado pela AEAG:

Capacitar professores de 1º Grau a promoverem renovações de caráter programático e metodológico no âmbito das atividades docentes relativas ao ensino de Ciências que desempenham em suas respectivas escolas, levando-se em consideração: as características do ensino de Ciências no Brasil, a realidade das escolas de 1º Grau, o conteúdo científico indicado para o ensino de Ciências e as propostas metodológicas e/ou psico-pedagógicas disponíveis à adequação do ensino-aprendizagem desse conteúdo. (479)

Ainda no decorrer de 1986, com a mesma equipe básica que vinha desenvolvendo o Curso de Especialização em Ciências, participamos de um programa de capacitação dos monitores de Ciências do Estado de São Paulo, promovido pela CENP, com vistas à implementação da P.C.C.. Idênticos princípios e diretrizes que vinham sendo adotados com os professores foram transferidos e adaptados ao trabalho com o monitor, visando fundamentá-lo para a difusão da Proposta, dentro de uma filosofia

de respeito ao professor, levando em conta sua realidade profissional, suas convicções políticas e pedagógicas e seu direito à autonomia perante as inovações preconizadas. (Ver Anexo S)

Entre 1985 e 1990, também foram desenvolvidos pela Área cerca de vinte *Cursos de Geociências*, de curta e média duração, para professores e monitores de Ciências, procurando-se, na medida do possível, uma aproximação com os princípios metodológicos expostos, com especial destaque para a *recuperação da prática docente* como ponto de partida do desenvolvimento temático. No plano programático o ponto comum mais evidente é a abordagem das *transformações e interações terrestres*. Por sua vez, os *Cursos de Reciclagem em Ciências* que desenvolvi individualmente na época, não fugiram ao modelo programático-metodológico que vínhamos desenvolvendo no conjunto de nossas atividades de capacitação, evidenciando a consistência e coerência de nossas proposições, mesmo quando trabalhando com professores de 1º Grau e com cargas horárias relativamente bastante reduzidas (Ver Anexo T). Até mesmo nos Mini-Cursos, com duração média de 6 a 8 horas, era evidente o esforço de preservação das diretrizes enunciadas (Ver Anexo T). A revisão crítica das possibilidades e limitações dos cursos de reciclagem de curta duração teve sua culminância com o Documento preparado conjuntamente pela AEAG e pelo DEME, enviado à CENP em 1987, onde sugerimos um novo modelo de capacitação, ao mesmo tempo realista e alternativo, uma espécie de combinação entre Cursos de Aperfeiçoamento e de Especialização, denominado *Módulos Progressivos e Articulados*.(480)

Em 1986, durante a IV C.B.E., em Goiânia, em Mesa-Redonda por mim coordenada, intitulada *O Professor Como Agente de Mudanças Educacionais* (Ver Anexo U), levantamos a indagação crucial que norteava o redirecionamento que vínhamos imprimindo em nossas atividades de capacitação docente, na AEAG e no DEME: *como os cursos de reciclagem ou aperfeiçoamento podem contribuir para o engajamento do professor numa perspectiva de autor e agente de inovações educacionais, ao invés de executor de fórmulas prontas, preparadas por autoridades ou especialistas?*

A resposta resumida formulada na ocasião, nas conclusões da Mesa, foi a seguinte:

Ao se criticar a postura passiva do professor diante da mudança educacional, geralmente se levanta como causas as condições de trabalho docente e a sua formação, esquecendo-se o papel dos cursos de reciclagem nesse processo. Estes via de regra caracterizam-se como incompatíveis com o perfil do professor como agente de mudanças educacionais porque:

- *isolam a questão do ensino-aprendizagem do contexto educacional mais amplo*
- *isolam a questão dos conteúdos específicos do seu contexto epistemológico*
- *separam teoria e prática educacional*
- *separam conteúdo específico e método de ensino*
- *treinam para a reprodução e não preparam criticamente para o exercício da autonomia e da criatividade.*

Em 1988, em Campinas, ocorreu o evento culminante desta nossa Linha de Atuação, com a realização do Simpósio: *Especialização em Ensino de Geociências no 3º Grau: Avaliação de Sua Influência na Prática Docente*. Promovido pela AEAG, mais uma vez com a colaboração do DEME, acabamos incluindo extra-oficialmente na programação a questão da especialização no ensino de Ciências do 1º Grau. Com ampla participação de docentes, na sua maioria participantes dos três Cursos de Especialização que havíamos realizado nos anos anteriores, as conclusões alcançadas orientaram, particularmente a AEAG, na estruturação da continuidade do Programa de Especialização (Ver Anexo V). Entretanto, talvez, a contribuição maior do Simpósio tenha sido a oportunidade de

debater publicamente as razões do relativo insucesso do vasto trabalho de treinamento docente levado a efeito pelos Centros de Ciências, durante as décadas de 60 e 70, além do surto recente de Cursos de Aperfeiçoamento, especialmente aqueles levados à prática pelo Convênio CENP/Universidades. Como desdobramento disso, o Simpósio proporcionou também a formalização do novo modelo de capacitação docente que vínhamos praticando, que seria difundido posteriormente não só nos seus Anais, mas em projetos, pesquisas e publicações posteriores. (482)

Resumidamente, as atividades em torno da capacitação docente, durante a FASE em foco, proporcionaram, além de uma efetiva compreensão da metodologia de ensino usualmente praticada nessas atividades e o desenvolvimento de um modelo alternativo à mesma, também uma maior clarificação e articulação dos eixos básicos da P.C.C., assim como permitiram dimensionar as reais dificuldades de elaboração e implementação de inovações educacionais por parte dos professores. Através dessa vertente, fortaleceu-se nossa concepção de *ensino como pesquisa em ação* e, subsidiariamente, fui impelido a decodificar minuciosamente o novo modelo curricular de Ciências que ajudara a construir, entendendo seu verdadeiro papel no cenário histórico de inovações: principalmente um desequilibrador das convicções implícitas e práticas mecanizadas dos professores, trazendo-as ao plano consciente e colocando-as em questão, conforme será melhor esclarecido nas conclusões do presente estudo.

**Ensino de Ciências no 1º Grau:
Expulsando Antigos Fantasmas e
e Rompendo com Equívocos do Passado.**

Os diversos fatores que provocaram minha reaproximação da questão do ensino de Ciências, durante a FASE 5, persistiram na nova FASE, com algumas modificações, acrescidas de outros fatos que tornaram irreversível o processo. Passei a lecionar regularmente *Didática Para o Ensino de Ciências no 1º Grau*, disciplina considerada obrigatória no novo currículo de Pedagogia da UNICAMP, comecei a ministrar palestras e cursos de reciclagem para professores e monitores da rede pública estadual e, no final de 1985, participei da Banca de Ciências do Concurso Público de Professores do Ensino Estadual. Assim, durante o 1º Período da FASE 6, fui me enredando inadvertidamente com aquela Linha de Atuação que acabaria se tornando o carro-chefe de minha trajetória nos dois Períodos subseqüentes.

Neste Período, as atividades junto a disciplina de *Didática de Ciências* adquiriram um sabor especial, pois, ao mesmo tempo que se beneficiavam de minha abertura de horizontes proporcionada por algumas disciplinas por mim cursadas na Pós-Graduação, elaboravam esses novos elementos e os devolviam enriquecidos para as demais atividades. Foi nessas circunstâncias que fui alterando um certo caráter instrumental e psicologizante imprimido à disciplina, passando a me preocupar com: as finalidades do ensino de Ciências consideradas numa perspectiva histórica; a análise crítica dos conteúdos programáticos propostos pelo *Guia Curricular*, fazendo restrições à sua falsa interdisciplinaridade e ao seu distanciamento do cotidiano físico e social do aluno; a metodologia de ensino preconizada pelo *Guia Curricular*, cujo caráter de redescoberta passei a considerar pseudo-

experimental, falseador do verdadeiro método científico, reforçador dos mitos da verdade, infalibilidade e neutralidade da Ciência; a adequação dos conteúdos propostos nas diversas Séries em relação ao desenvolvimento do pensamento infantil. Tornaram-se alvos de minhas críticas, também a filosofia de *formação do pequeno cientista* através do ensino de Ciências, assim como os livros didáticos, considerados como uma triste corruptela do *Guia Curricular*.

Outras considerações usualmente repetidas por mim diziam respeito ao fato de que a sociedade moderna e o tipo de ensino desenvolvido nas Ciências Físicas e Naturais vinham contribuindo decisivamente para afastar o estudante do conhecimento da natureza e seu funcionamento, cooperando para acentuar a crise ambiental. A ausência ou menosprezo pelas Geociências, em especial pela Geologia no ensino de 1º e 2º Graus, constituía um dos mais fortes sinais desse afastamento, direcionando o ensino para a pura abstração conceitual ou para a tecnização. Isto porque a Geologia representaria a alfabetização em termos de natureza, trabalhando os fenômenos concretos e unificando as demais Ciências Físicas e Naturais, inclusive estabelecendo uma tênue ponte com as Ciências Sociais.

Apesar das referidas críticas já delinear um horizonte de mudanças, cheguei a explicitar na época, em diferentes circunstâncias, algumas diretrizes neste sentido, que vale a pena destacar, em virtude de sua importância histórica:

- o ensino de Ciências deveria tornar-se principalmente uma contribuição para o desenvolvimento da inteligência da criança e para melhorar sua compreensão e relação com o mundo que a rodeia;
- deveria se proceder a uma reformulação da imagem falsa e mitificada do cientista, do conhecimento científico e da Ciência, que vinha sendo educacionalmente difundida;
- a interdisciplinaridade e o estudo do funcionamento do meio físico e social seriam condições necessárias para o cumprimento das finalidades anteriores;
- a Geologia seria potencialmente uma área de conhecimento unificadora das Ciências Físicas e Naturais;
- o ensino deveria partir do ambiente da criança, no que se refere aos materiais e transformações presentes, ajudando-a a desenvolver as noções de espaço, tempo e causalidade, até atingir o pensamento operatório abstrato;
- todo conteúdo deveria ser previamente problematizado e o método experimental, quando utilizado, deve prever a liberdade do aluno para estruturar a investigação e admitir conclusões abertas;
- seria necessário produzir um material didático que não teleguiasse o professor e este precisaria procurar novas e autônomas formas de uso do mesmo, em particular do livro didático;
- seria necessário redefinir os papéis de especialistas e professores no processo de inovação do ensino, encaminhando-se para uma relação cooperativa, em que a experiência de ambos fosse levada em consideração;
- seria necessário reformular os modelos de formação e reciclagem docente, adaptando-os à nova concepção de ensino de Ciências, em particular preparando o professor para o exercício crítico da autonomia em suas decisões pedagógicas;

Em outras palavras, as objeções há muito acumuladas ao estilo de atuação da FUNBEC e do CECISP, foram contextualizadas político-ideologicamente, fundamentadas epistemológica e pedagogicamente, assim como mutuamente articuladas, provocando os passos decisivos de minha

ruptura com a concepção educacional que tutelara minha iniciação profissional e funcionara como assombração nas etapas subsequentes, quando já procurava rumos próprios e originais.

**Ensino de Ciências no 1º Grau:
Um Novo Modelo Curricular Supera as Tradições,
Sofrendo Incompreensões e Gerando Polêmicas.**

O primeiro esboço da P.C.C. do Estado de São Paulo, que viria a substituir o *Guia Curricular de Ciências*, vigente desde 1973, foi elaborado com o objetivo de constituir uma resposta preliminar às críticas e anseios que vinham sendo detectados pela Secretaria junto aos professores. No que concerne especificamente ao Guia, as principais restrições, de acordo com o referido Documento, podem ser assim resumidas (483): o conteúdo de algumas Séries não estava coerente com o tema central das mesmas, assim como não estavam adequados ao nível de maturidade dos alunos (especialmente Física e Química, respectivamente nas 6ª e 7ª Séries); os conteúdos estavam desatualizados, não tratando, por exemplo, da degradação ambiental e da aplicação do conhecimento científico e tecnológico na vida diária e na sociedade; os conhecimentos de Ciências não estavam integrados aos de Saúde; a metodologia de ensino era difícil de ser entendida, pois era apresentada de forma implícita.

Foi exatamente neste estágio do processo, no final de 1985, quando a equipe técnica de Ciências da CENP (484) passou a constituir um corpo de assessores para analisar o Esboço e elaborar a Versão seguinte da Proposta, é que me incorporei ao trabalho, convidado inicialmente para assessorar os aspectos relativos às Geociências. Entretanto, em função de minhas recentes e intensas preocupações com a totalidade do currículo de Ciências, não pude me furtar a uma apreciação geral do referido Esboço, utilizando como critérios os elementos mencionados no tópico anterior.

Constatei de imediato algumas novidades que já diferenciavam bastante a Proposta e o Guia. Chamou-me a atenção especialmente a escolha do **ambiente como tema unificador programático e metodológico geral da Proposta**, entendido respectivamente como *resultado da síntese das interrelações dos seres vivos com o meio físico* e como o *elemento dinamo-gerador da construção do conhecimento pelos alunos em todas as Séries*, que redundaram numa maior organicidade e interdisciplinaridade temática, dentro de cada Série e ao longo das mesmas, além de uma interessante integração entre Ciência e Saúde.

Entretanto, notei também diversos aspectos que, à luz dos mencionados critérios, pareceram-me equivocados ou deficientes: ausência de qualquer tratamento a respeito da Ciência; articulação inadequada entre tópicos de conteúdo e idade média dos alunos de acordo com as Séries a que se destinavam; aproveitamento bastante insatisfatório das Geociências, devido a um excessivo viés biológico; nenhuma preocupação com o conhecimento prévio e o cotidiano do aluno; nenhuma menção ao tipo de aprendizagem visada; excesso de ênfase do ser humano no contexto ambiental, numa perspectiva visivelmente antropocêntrica.

Propus como estratégia de continuidade do processo uma análise das características do *Guia Curricular* dentro do contexto histórico em que foi produzido, para, em seguida, procurarmos identificar os elementos históricos emergentes que justificariam a mudança e indicariam seu rumo mais apropriado. Sugeri, também, que essa reflexão fizesse parte do próprio texto da Proposta, para retirar-lhe o caráter de neutralidade e verdade definitiva e revelar seu posicionamento ideológico, epistemológico, sociológico e pedagógico. Uma vez aceito tal encaminhamento, partimos para os estudos e reflexões necessárias a sua consecução, sem esquecer de que não poderíamos perder o contato com a realidade dos professores, nem ignorar suas opiniões e sugestões. (485)

Embora já o suspeitasse, e por isso mesmo quase desistira do convite para exercer a assessoria, a participação docente no processo se apresentaria como o ponto mais delicado da mudança. Não porque a CENP estivesse politicamente contrária à diretriz, mas porque a própria realidade da Rede não se encontrava preparada para tal participação. O resultado foi um grande empobrecimento da aludida diretriz, enquanto as sucessivas Versões da Proposta eram preparadas, distribuídas aos milhares, e reformuladas, utilizando como subsídios sugestões de outros especialistas e de um reduzido número de professores que, superando diversos obstáculos, haviam conseguido se reunir nas respectivas Delegacias de Ensino e analisar as Propostas enviadas. Foi isso o que aconteceu com a 3ª Versão, cujas opiniões manifestadas pelos professores foram transformadas em Relatórios, ao nível de cada D.E., sendo posteriormente enviados à CENP e tabulados, gerando um Relatório Geral (486). A impressão causada pelos mesmos à equipe técnica de Ciências da CENP, estão resumidas na apresentação da 4ª Versão da Proposta, onde se afirma que as críticas e sugestões recebidas, de diferentes procedências, não afetaram a essência das diretrizes da Proposta.

Em contraponto parcial a estas conclusões, vale mencionar um documento interno onde, dirigindo-me à equipe técnica, fiz minha interpretação do teor das manifestações do professorado acerca da Proposta. Em virtude das importantes revelações nele contidas, a respeito do significado da Proposta em consonância com seu processo de elaboração e implementação, irei transcrevê-lo na íntegra:

Conforme já ficou bastante claro através dos Relatórios e contatos pessoais que mantivemos com a Rede, praticamente não há discordância explícita em relação aos princípios e diretrizes fundamentais da Proposta.

Entretanto, quando aparecem sugestões acerca de maiores especificações do conteúdo, quando surgem pedidos de definição de um conteúdo mínimo, ou máximo, quando se alinham argumentos restritivos alegando falta de condições de trabalho para viabilização da Proposta, descortina-se, na minha opinião, um novo panorama. Podemos ler nas entrelinhas que tais considerações consistem em contestações sérias ao espírito da Proposta, que os próprios professores não percebem que estão fazendo. De um lado, porque pedir padronização de conteúdo representa anular a maioria dos princípios e diretrizes da Proposta, consubstanciados na idéia maior de flexibilidade curricular; de outro, porque alegar impossibilidade material e desresponsabilizar-se pela implementação, representa que tais professores optaram pelo imobilismo e pela passividade, rompendo outro princípio básico do processo. Em outras palavras, parece que tais professores desejam as clássicas soluções técnicas pré-elaboradas por especialistas, que resolvem miraculosamente seus problemas de ensino.

Entre nós, devemos deixar de lado qualquer ingenuidade e nos fazer algumas perguntas realistas. Dadas as condições reinantes na Rede, podemos esperar que quantos professores tenham efetivamente lido a Proposta? Dado o tempo disponível, as condições oferecidas e o nível de formação da maioria dos professores, entre os que leram, quantos compreenderam realmente o espírito da Proposta? Entre os que a entenderam, poderíamos ter a expectativa de que fossem receptivos a uma Proposta que provavelmente contraria suas convicções acerca de Ciência e Educação?

À primeira vista, uma solução sensata e coerente com a filosofia do nosso trabalho seria atender sem restrições às referidas solicitações. Mas, acredito que assim agindo estaremos praticando um

democratismo ingênuo, a começar pelo próprio fato de que não poderíamos, honestamente, obter mais que uma adesão superficial à Proposta: quando escavássemos, inevitavelmente surgiriam as contradições. Além disso, desde o início de nosso trabalho, e baseados em experiências e pesquisas fidedignas, sabemos que uma Proposta Curricular não deve constituir-se numa peça padronizada e normativa. O seu verdadeiro papel, no atual momento histórico, é contribuir para sacudir o imobilismo e a estagnação vigentes, ou seja, constituir-se num documento que, sem perder de vista a realidade, desafie e provoque o professor a encará-la de outra forma. E, para nos animarmos um pouco e tomar isto como base para discussões, sabemos que, sempre que foram proporcionadas aos professores condições sérias e compatíveis para compreender a Proposta, temos obtido resultados visivelmente positivos e favoráveis, conforme o ocorrido em Cursos, Encontros e Palestras de que participamos.

Portanto, minha conclusão, neste momento, é que não podemos combater um inimigo que ainda não existe (o professor que discorda conceitualmente da Proposta), deixando de lado os verdadeiros adversários da Proposta (os professores que não conseguiram entendê-la ou que, havendo-a compreendido, não sabem como responsabilizar-se efetivamente por selecionar, organizar e desenvolver os tópicos de conteúdo de acordo com os princípios e diretrizes da Proposta).

Embora isso não tenha sido suficientemente explicitado no texto, estava em jogo, na ocasião, uma decisão crucial: acatar ou não uma manifestação proporcionalmente representativa dos professores que dizia, de um lado, concordar basicamente com a filosofia da Proposta, mas, de outro, solicitava desfazer sua flexibilidade, acabando com o projeto de implantação dos três Ciclos Curriculares no 1º Grau e padronizando pelo menos um conteúdo programático mínimo. Minhas reflexões tinham por objetivo, também, sugerir que nada adiantaria ficar reescrevendo os fundamentos da Proposta, porque a simples leitura dos mesmos nunca seria suficiente para sua compreensão se o leitor já não estivesse preparado conceitual e praticamente para isso. Pretendiam, também, sugerir que acatar o retrocesso, percebido nas entrelinhas dos referidos posicionamentos, representaria abrir mão da única grande conquista alcançada, ou seja, manter a Proposta como um desafio, um contraste ostensivo, em relação ao ensino de Ciências realmente praticado.

O resultado concreto dessas controvérsias foi que, mesmo pressionado por instâncias superiores e pelas repercussões negativas das Propostas em alguns setores da sociedade (487) conseguimos resistir e através de alguns estratégias formais mantivemos relativamente intactos seus eixos essenciais, na 4ª Versão (Ver Anexo X). Contudo nunca é demais salientar que todo o inchaço progressivo da listagem de tópicos de conteúdo, verificado de Versão para Versão, deveu-se à intenção de democraticamente atender as sugestões daqueles que não conseguiram entender que os tópicos originalmente incluídos nas primeiras Versões, constituíam meros exemplos e não uma lista equivocadamente incompleta. Com esse procedimento estávamos, paradoxalmente, trocando um programa mínimo por um programa máximo!

Assim é que, salvo mudanças no texto, aperfeiçoando a fundamentação ou esclarecendo pontos comprovadamente obscuros, manteve-se substancialmente a metodologia do ensino. No delineamento curricular geral, além dos mencionados acréscimos no âmbito do conteúdo programático, solicitado pelos professores, sentimos a necessidade de acrescentar, à subdivisão inicial em três grandes Temas Unificadores que percorriam os três Ciclos Curriculares, uma outra classificação, denominada de Enfoque, subdividida em quatro, que cruzava com os referidos Temas, ao longo dos Ciclos (Ver Anexo X). Finalmente, constrangidos pelo recuo da política oficial da Secretaria, tivemos de admitir a seriação tradicional, embora na 4ª Versão, como já foi dito, tenhamos utilizado o artifício que combinava Ciclos e Séries, procurando refletir e preservar formalmente o almejado espírito aberto, flexível e de permanente construção da Proposta. A despeito deste retrocesso, a manutenção

relativamente intacta de seu quadro teórico permitiu à P.C.C. conservar sua identidade e seus compromissos maiores no panorama geral das tendências curriculares. (488)

Como todo trabalho em equipe honestamente levado a efeito, que, além do mais, pretendia ser democrático, aberto ao amplo contingente de especialistas e professores de Ciências do Estado de São Paulo e, ainda, padecendo das limitações inerentes ao próprio papel que o texto-básico de uma Proposta é chamado a cumprir, o produto obtido refletiu inevitavelmente tais características do seu processo de produção. Por isso resultou num texto às vezes conceitualmente impreciso, às vezes lacônico em demasia, incompleto em alguns pontos, além de desarticulado, redundante ou inconsistente em outros aspectos. A consciência dessas deficiências e da complexidade das idéias envolvidas, assim como a insatisfação com os resultados provocados entre os leitores da Proposta, levaram nosso Grupo de Ciências a se empenhar a produzir novos materiais que enriquecessem as atividades de implementação da mesma em que vínhamos participando (cursos para monitores e professores, palestras, programas de televisão educativa, mesas-redondas). Pessoalmente, desenvolvi uma série de palestras e mini-cursos, onde a temática recorrente era a descrição e justificativa dos eixos centrais da Proposta.

Entre esses esforços de ampliação dos recursos para a difusão das novas idéias sobre o ensino de Ciências que vínhamos elaborando, talvez o mais completo tenha sido a preparação da obra *O Ensino de Ciências no 1º Grau*, em 1986, dentro da coleção Projeto Magistério, editada pela Atual. A Coleção também representou uma excelente oportunidade para o DEME ampliar um espaço que vinha conquistando dentro da própria Graduação da Pedagogia e abrindo em suas linhas de pesquisa: as metodologias de ensino específicas dos diferentes campos do conhecimento.

Conforme a própria Apresentação da obra já antecipava, *este livro procura analisar o que o professor habitualmente faz no ensino de ciências no 1º grau. Mais do que isso: o que o professor gostaria de fazer. Mais ainda: o que nós, autores, achamos que o professor pode fazer ao ensinar ciências*. Após discutir, nos primeiros capítulos, o cotidiano profissional do professor, procura-se mostrar os limites e possibilidades de mudança, dentro do plano individual e coletivo. Nos capítulos subseqüentes, são examinados em detalhes exatamente os elementos do cotidiano anteriormente levantados, fornecendo-se *elementos para reflexão e atividades que permitem: a análise do livro didático de ciências; a análise dos tipos, das funções, do planejamento e da realização de atividades no ensino de ciências; a análise da adequação dos procedimentos didáticos no ensino de ciências ao pensamento infantil*. No último capítulo *finalmente, discutimos os rumos, os equívocos e os impasses que ocorreram - e provavelmente ainda estão presentes - nas mudanças no ensino de ciências nas últimas décadas*. Concluimos o livro *refletindo sobre sociedade, ciência, educação e ensino de ciências no primeiro grau*.

Numa apreciação pessoal e externa à obra, vale acrescentar que ela, embora faça questão de relativizar as concepções pedagógicas, explicitando a não neutralidade e os vínculos históricos das mesmas, alinha-se explicitamente com uma determinada interpretação das relações entre metodologia, ciência e sociedade, consubstanciada numa visão psico-sócio-construtivista da aprendizagem, de inspiração piagetiana, aliada a uma concepção crítica sócio-histórica da Ciência e do conhecimento científico. Este alinhamento pode ser extraído do conjunto da obra, mas especialmente do último capítulo, onde são derivados princípios e diretrizes para um novo modelo de ensino de Ciências, cuja síntese está expressa no Anexo Y.

Neste 2º Período da FASE 6, a grande novidade foi a incorporação sistemática aos nossos trabalhos da visão histórico-retrospectiva do ensino de Ciências, que, por sua vez, enriqueceu significativamente o acervo de critérios de análise dos materiais didáticos em diferentes circunstâncias, assim como o próprio delineamento de caminhos alternativos adequados à nossa visão do atual momento histórico.

**Ensino de Ciências no Primeiro Grau:
Uma Nova Política Educacional
Renega Avanços e Provoca Retrocessos.**

Com a mudança no direcionamento da política educacional paulista, a partir do novo Governo empossado em 1987, embora do mesmo partido que o anterior, ocorreram conseqüências na orientação imprimida à CENP. Em decorrência disso, as Propostas Curriculares se constituíram na clássica faca de dois gumes: de um lado, um presente semi-acabado que, com alguns retoques, poderia passar como realização de um novo Governo, de outro, as dificuldades para defender as filhas bastardas, mal faladas em alguns setores influentes da sociedade. O novo Secretário da Educação, após administrar de forma hesitante a crise de repercussões negativas veiculada e incentivada pela grande imprensa durante 1987, ora silenciando, ora defendendo paternalisticamente, ora engrossando obliquamente o coro de restrições, salvou do naufrágio as Propostas menos polêmicas, entre elas a de Ciências. Deu-lhe a chancela de aprovação final e, no ocaso de 1988, mandou imprimir a sua 4ª Versão, já com as modificações anteriormente mencionadas e, com uma particularidade muito importante: impressão e encadernação com características de versão final. Entretanto, o Secretário, em sua mensagem ao professor, abrindo o texto, reafirma, aparentemente os princípios originais norteadores do processo de reformulação curricular:

Trata-se, portanto, de uma proposta coletivamente construída, mas não acabada. Como todo documento orientador da prática docente, uma proposta curricular só se concretiza, só se torna realidade, ao ser incorporada ao planejamento escolar, transformando-se no cotidiano das salas de aula. Não deve, portanto, ser encarada como instrumento cerceador da atuação do professor, mas como subsídio necessário à organicidade do trabalho pedagógico que ocorre nas múltiplas unidades escolares.

Dar corpo e vida às propostas é, pois, professor, um desafio que deverá ser enfrentado por toda a equipe escolar, de modo coletivo e solidário. Não se trata, portanto, de uma tarefa encerrada. Pelo contrário, ela apenas se inicia... (489)

Porém, em 1991, já no Governo Fleury, a Proposta sofreu outras modificações, realizadas pela nova equipe técnica de Ciências (490), as quais, desta vez, descaracterizaram significativamente sua configuração original. Adotou inequivocamente a seriação, com objetivos e conteúdos programáticos específicos para cada uma delas, a despeito de ainda ressaltar que era possível adequar as sugestões programáticas apresentadas suprimindo e/ou incluindo conteúdos conforme o caso particular de cada comunidade. Outra mudança substancial ocorreu no plano dos Temas Unificadores, que foram modificados, e dos Enfoques, que foram extintos (491). Com tal encaminhamento, o texto da P.C.C. assumia um caráter paradoxal: na sua 1ª Parte (histórico, fundamentos teóricos e diretrizes programático-metodológicas), mantinha-se praticamente intacta a Versão anterior; na sua 2ª Parte (operacionalização programático-metodológica), eram introduzidas as novidades mencionadas. A um

leitor atento e arguto, passaria a provável sensação de estar diante de duas propostas diferentes e equivocadamente justapostas.

Além disso, a mensagem inicial aos professores, feita pelo novo Secretário da Educação, diluía qualquer dúvida eventual que a mensagem anterior poderia ter provocado, deixando patente o abandono da orientação anterior, em termos de filosofia de reformulação curricular, conforme se pode constatar no trecho seguinte:

O grau e os limites da autonomia a ser implantada nas Escolas podem ser resumidos da seguinte forma: o que é próprio de cada escola se constituirá na base de sua autonomia; o que é próprio dos objetivos gerais da Educação no Estado é responsabilidade específica do Governo e estará, portanto, sujeito aos órgãos centrais da Pasta. Assim como a organização dos processos pedagógicos, por exemplo, deverá ser responsabilidade da escola, o currículo básico permanecerá comum a toda a rede e determinado pela Secretaria.

As propostas curriculares ora apresentadas devem subsidiar a ação docente, estabelecendo os objetivos e conteúdos mínimos a serem alcançados pelos alunos ao final de cada ano letivo e nível de ensino... (492)

**Ensino de Ciências no 1º Grau:
Longe dos Grilhões Oficiais,
Elucida-se o Verdadeiro Modelo.**

Ainda no decorrer do 3º Período da FASE 6, entre a 4ª e a 5ª Versão da P.C.C., vivemos cerca de três anos de esvaziamento do processo oficial de implementação das propostas curriculares, com a Rede praticamente abandonada à sua própria sorte. O Convênio CENP/Universidades fora desativado e o trabalho através dos monitores perdera perspectiva e continuidade. Um dos poucos esforços passíveis de desenvolvimento pela equipe técnica de Ciências, já parcialmente reformulada, foi no sentido de promover publicações que dessem respaldo à nova orientação pedagógica assumida pela P.C.C.. Tentou-se, inicialmente, estruturar um programa ambicioso de textos que cercassem o desenvolvimento programático-metodológico de Ciências sob diversos ângulos, contemplando suas principais áreas de conhecimento (Física, Química, Biologia e Geociências). Um mesmo tema seria abordado a partir de cada um desses pontos de vista, alcançando progressivamente a interdisciplinaridade e obedecendo aos demais eixos da Proposta. Cada conjunto desses textos comporia uma rede articulada de conteúdos que se encontrariam a partir das fronteiras comuns interdisciplinares.

Apesar desse Projeto haver avançado bastante em sua concepção, com a colaboração de um grupo interdisciplinar de assessores (do qual eu também fazia parte), por diversas razões não foi levado à prática. Tempos depois foi substituído por um empreendimento mais modesto: uma coletânea de textos elaborada por especialistas, que seria denominada *Ciências na Escola de 1º Grau: Textos de Apoio à Proposta Curricular*. Os diversos artigos deveriam cobrir alguns dos principais eixos da Proposta: a natureza da Ciência e suas relações com a Sociedade; a interdisciplinaridade; a relação entre fenômenos e conceitos e o construtivismo na aprendizagem; a autonomia do professor no processo de inovação; o ambiente como tema gerador e unificador da aprendizagem. O último tema ficou sob minha responsabilidade e foi, posteriormente, escolhido como objeto de estudo do presente trabalho, por razões que ainda irei, gradativamente, esclarecendo melhor.

Enquanto esses acontecimentos se processavam, a Rede e outros setores correlatos não se mantinham passivos ou indiferentes diante do descaso oficial. Pessoalmente, em função das afinidades e vínculos que mantivera com a P.C.C., fui reiteradamente solicitado para ministrar palestras e cursos, dar entrevistas e participar de mesas-redondas que pudessem esclarecer aqueles aspectos identificados como essenciais na Proposta (493). Não me furtei ao desafio e, por coerência metodológica, não selecionei os temas que me eram apresentados, tratando desde aqueles pertinentes à minha formação e ao meu cotidiano profissional, até outros apenas tangencialmente relacionados à minha especialidade, mas que tinham como comum as supostas características da P.C.C..

No conjunto dessas minhas contribuições, consigo identificar seis linhas temáticas principais: *formação dos conceitos científicos pela criança, construtivismo na aprendizagem de Ciências, relevância social dos conteúdos; interdisciplinaridade no ensino de Ciências; relações entre Ciência e Ciências; relações entre educação ambiental e o ensino de Ciências; objetivos e tendências do desenvolvimento do ensino de Ciências nas últimas décadas; problemas e condições para a implementação da P.C.C..*

Ao enfrentar tais temas, ao mesmo tempo que me esquivei da tentação inicial de evitar alguns deles, também cuidei para não me apresentar como especialista nos mesmos. O que guiava minha decisão e conduta era a consciência de que a P.C.C. era em si mesma um produto interdisciplinar, a exigir que sua trama fosse desvendada ao invés de ser configurada como uma somatória de diretrizes com alguns eventuais segmentos tangenciais. Percebi a tempo o risco desta última imagem se consolidar, por força de antecedentes históricos, resolvendo dar minha contribuição em contrário. Aproveitei, então, a singular oportunidade publicamente oferecida de aprofundar minha própria compreensão da peça curricular que havia ajudado a construir, puxando em cada circunstância o fio aparentemente independente de cada pressuposto ou diretriz tematizado e procurando mostrar seu significado e íntimas conexões com os demais fios não explicitados, evidenciando a consistente e densa trama a que todos pertenciam.

Do âmago desse tecido, irresistivelmente, foi impondo sua presença e ganhando corpo a figura da educação ambiental, ora correlacionada à interdisciplinaridade, ora à relevância social dos conteúdos, ora às relações entre cotidiano, conhecimento prévio, conhecimento científico e construtivismo, ora às relações entre Ciência e Sociedade, ora às questões de saúde e nutrição, ora às estruturas psico-cognitivas do aluno, ora ao papel do laboratório no ensino de Ciências, e assim por diante. Na verdade, eu estava na prática decodificando o **esquema da síntese programático-metodológica** de um novo currículo de Ciências, que já havíamos elaborado em grupo pela primeira vez em 1986 e que eu fora aperfeiçoando nos anos subseqüentes, até atingir, em 1990, um formato mais definitivo e que será reproduzido mais adiante. (494)

Enquanto isso, meu enfoque da disciplina *Didática Para o Ensino de Ciências* continuava se beneficiando desse processo, e retribuindo com novas percepções sobre a questão. Seu Plano de Curso, também correspondente ao ano de 1990, é outra evidência importante, acerca do estágio de compreensão por mim atingido na ocasião sobre o assunto. (Ver Anexo W)

Em virtude de todos esses elementos, foi que escolhi sem hesitar o tema *Ambiente, Educação Ambiental e Ensino de Ciências*, na coletânea de textos a ser elaborada pela CENP, ansioso por condensar todas as idéias que vinha explorando em minhas recentes andanças e, principalmente, por enfrentar a produção de um salto qualitativo que considerava essencial: ultrapassar o estágio da

simples enunciação, explicação e fundamentação dos princípios e diretrizes da Proposta, e alcançar sua **operacionalização metodológica**. E foi o que penso haver aproximadamente realizado, apesar das conhecidas limitações de qualquer texto para traduzir tão complexa mensagem.

O OLHAR DA MÁSCARA QUE DESFAZ A FRAGMENTAÇÃO DO CONHECIMENTO E DO AMBIENTE

Após cinco FASES sucessivas, onde se perseguiu o desenvolvimento dos chamados quatro grandes Fios da Meada da trajetória, alinhavados pela idéia de planetização, chegamos à análise da FASE 6, a última prevista, onde a resposta à questão central do estudo, minuciosamente construída, deverá alcançar seu estágio final. Em virtude das características das categorias de análise (Fios da Meada) adotadas nessa reconstituição histórica, em que três delas - Concepção de Ciência, Ambiente e Educação - foram tomadas como alicerces da quarta delas - Concepção de Metodologia do Ensino -, esta última terá seu tratamento separado em duas partes: no presente Capítulo, serão tratados os seus aspectos mais genéricos, concernentes à noção em si de metodologia do ensino. No Capítulo Final, à guiza de conclusões do estudo, será tratada, entre outras coisas, a **metodologia do ensino de Ciências posta em questão**, sob um ângulo mais técnico-operacional.

Outro aspecto preliminar à análise, que deve ser destacado, é que a estruturação de cada uma das concepções consideradas será feita com base principalmente nas idéias e conceituações recolhidas na variada documentação pessoal representativa das atividades em que me envolvi durante a FASE. O pressuposto em jogo, com tal procedimento, é que o **artigo problematizado**, onde está embutida a **concepção de metodologia do ensino posta em questão**, expressa a consumação e a síntese daquelas idéias e conceituações e, por conseguinte, através da análise interpretativa das mesmas, estaremos dando os retoques finais na elucidação das concepções correspondentes.

Finalmente, convém lembrar que no Capítulo 3 foi feita uma análise preliminar do artigo-problema, tomando como referência as quatro concepções consideradas como fios da Meada. Esta análise resultou num considerável elenco de questões com vistas a um descortínio temático e a estabelecer rumos mais precisos para uma busca articulada da resposta à indagação central norteadora do estudo. Portanto, a análise que será feita a partir de agora corresponderá a um esforço final de aproximação com as respostas àquelas questões que, ao longo da investigação, mostraram-se mais pertinentes. Por isso, não é meu objetivo uma resposta literal a cada uma das questões levantadas, seja porque muitas delas extrapolam os limites do território previsto para o presente estudo, seja porque muitas delas já foram exaustiva e progressivamente examinadas durante a reconstituição da trajetória.

**Paradigma da Ciência Moderna:
o Conhecimento Que Rompe Com o Senso Comum
e Separa Ser Humano e Natureza.**

Ao contrário da FASE anterior, em que as reflexões e saltos qualitativos alcançados concentraram-se quase que exclusivamente na concepção de Geologia, nesta a questão da Ciência assumiu também grande importância. Isto ocorreu como consequência das ações e preocupações com o ensino de Ciências e com a imagem de Ciência a ser projetada pelo mesmo; também se expandiu no âmbito das reflexões que procuravam redimensionar a concepção de Metodologia do Ensino através de suas relações com a Ciência e a Sociedade (495). A questão da Geologia, por sua vez, frutificou em

meio às nossas tentativas de estruturar um novo currículo de graduação para a área, assentado em bases epistemológicas, assim como no interior dos estudos que visavam dar à G.I. no ensino superior o papel de representar a Geologia enquanto Ciência e dos que pretendiam estender a idéia de Geologia Introdutória ao ensino de 1º e 2º Graus (496). Ambas as concepções se entrecruzaram diversas vezes, bem como foram retrabalhadas em nossas atividades de capacitação docente, tanto em Geociências quanto em Ciências, onde o eixo epistemológico ganhou grande realce e importância.(497)

No seu plano mais geral, pode-se admitir que a retomada da questão da Ciência, nas atividades da presente FASE, teve como foco central o dilema: *Ciência como atividade especial x Ciência como atividade humana*. O abandono da concepção de atividade especial, insinuado na FASE 4, adquire agora unidade e consistência, buscando configurá-la coerentemente como uma atividade essencialmente humana. O prévio contato com as idéias de alguns filósofos da Ciência (498), na década anterior, em combinação com literatura mais recente (499), assim como com experiências educacionais em que nos envolvemos, forneceram os elementos necessários para que se completasse a reviravolta pessoal.

A adesão à perspectiva de *humanização* da Ciência implicou na rejeição de uma mentalidade instalada com o surgimento da Ciência Moderna no século XVII, que deu origem a uma nova racionalidade, onde foi negado o caráter racional a todas as demais formas de pensamento e estabelecida uma ruptura epistemológica entre o conhecimento científico e o de senso comum. Edificou-se, então, o que alguns autores denominaram de concepção dogmática da Ciência, que assumiu várias formas e só começou a ser questionada a partir do século XX (500). O apogeu do processo de dogmatização da Ciência é alcançado com o Círculo de Viena (501), que realiza uma reflexão filosófica tão científica quanto a própria Ciência e que vê na teoria da Ciência o único sentido legítimo da filosofia, estabelecendo o chamado positivismo lógico. (502)

Esta concepção dogmática se fortaleceu com o sucesso alcançado pela tradição científica ocidental, em termos de sistematização do conhecimento e capacidade de controle prático da natureza. Com isso, desde meados do século passado, a Ciência conquistou completa hegemonia no pensamento ocidental, sendo avaliada pelo desenvolvimento tecnológico que ela própria viabilizou, deixando de se interessar pela natureza de sua racionalidade. Na medida em que passou a se justificar socialmente, não pelas suas causas, mas pelas conseqüências produzidas, transformou-se a reflexão epistemológica, deliberadamente ou não, numa justificação pelas conseqüências, onde , de forma mistificadora, as causas eram deduzidas dos resultados produzidos. Nesse contexto e a partir desse paradigma da Ciência irradiam-se os mitos da objetividade, neutralidade, verdade, supremacia e onipotência científicas.

Uma das características fundamentais embutidas no paradigma da Ciência Moderna é a ruptura com a antiga concepção (em vigor desde a filosofia grega até o pensamento medieval) em que ser humano e natureza se pertencem mutuamente. Ao separar as duas entidades, configurando-lhes respectivamente os papéis ativo e passivo no processo de relação, passa a construir um arcabouço intelectual com o objetivo prático de instrumentalizar e controlar a natureza. Esta desumanização da natureza, acompanhada da desnaturalização do ser humano, gera e fundamenta uma exploração da natureza cunhada pela neutralidade ética e política. Mas, trata-se de uma dissimulação, porque essa exploração não é igualitária e sim um privilégio de classe, representando, na verdade, a outra

dimensão da exploração do ser humano pelo ser humano, potencializada pelo clássico binômio saber-poder. (503)

Para exercer tal papel, a Ciência projeta-se socialmente como detentora de um método infalível de produzir conhecimentos verdadeiros, cumulativos e definitivos, inquestionavelmente superiores ao senso comum e demais formas de pensamento. Tal eficácia e supremacia são atribuídas à radical desconfiança na aparência das coisas, à objetividade, à quantificação, ao rigor matemático, ao experimento controlado, ao poder de sistematização, à especialização e à profissionalização do ato de produzir conhecimento. Assenta-se no pressuposto epistemológico de que *conhece-se sempre contra um conhecimento anterior*, sendo que este último, no mais das vezes, está representado pelo senso comum.(504)

Trata-se, evidentemente, de um discurso epistemológico contra o senso comum, que desqualifica a prática cotidiana quando em confronto com a teoria científica. Na verdade, tais idéias são o sustentáculo da ruptura epistemológica da qual emergiu o paradigma da Ciência Moderna. E a decorrente visão de método científico se alimenta primariamente das deficiências e limitações atribuídas ao senso comum: prende-se exclusivamente ao efêmero e à aparência das coisas, é preguiçoso, preconceituoso, conservador, imobilista, ilógico e, devido à tudo isso, irracional. Deve ser rejeitado, portanto, porque se contrapõe naturalmente à índole fundamental da Ciência de buscar o conhecimento verdadeiro, a essência das coisas escondida atrás das aparências, assim como à idéia de que a própria Ciência não teria sentido se as coisas fossem realmente como parecem ser.

Essa finalidade precípua atribuída à Ciência, de busca da essência das coisas, levou à construção de uma ética científica fundada no critério de verdade e à uma epistemologia interessada na reflexão sobre o conhecimento científico em si mesmo e no desinteresse ou acobertamento do seu processo de feitura. Em tempos mais recentes, abalada pelas mudanças nas relações ético-sociais da produção científica, decorrente da inclusão do critério de justiça na sua prática social, a Ciência procura desfazer as tensões e contradições daí decorrentes estabelecendo distinções entre Ciência e Tecnologia, entre Ciência pura e Ciência aplicada, entre contexto da produção e contexto de uso do conhecimento científico.

Outra característica do paradigma da Ciência Moderna, é tomar como referência epistemológica as Ciências Físicas e Naturais, consideradas como modelo de racionalidade científica, segundo a ótica positivista. Decorre daí a tradição do *unitarismo epistemológico* em que se estende às Ciências Sociais o modelo de pensamento positivista, a despeito de se reconhecer as especificidades do seu objeto de estudo, tanto em termos de problemas suscitados, quanto de soluções formuladas. Essas especificidades, todavia, não chegariam a colidir frontalmente com tal estatuto epistemológico, gerando no máximo um atraso histórico com relação às Ciências Físicas e Naturais. Outra visão a respeito, ressuscitada recentemente em sintonia com o enfraquecimento da hegemonia positivista, propugna pelo *dualismo epistemológico*, baseada nas insuperáveis diferenças entre a realidade humana e a realidade da natureza. Este posicionamento caracteriza-se por várias correntes internas, algumas bastante divergentes, trazendo em comum, à semelhança do unitarismo epistemológico, a manutenção da prevalência da lógica das Ciências Físicas e Naturais, a partir do seu inegável papel preponderante no mundo moderno (505). Evidencia-se, assim, uma espécie de *etnocentrismo epistemológico*, à semelhança do que ficou fartamente configurado no campo antropológico (506), e que reflete uma

concepção das relações entre Ciência, Sociedade e Natureza em clara sintonia com o quadro de acentuada deterioração ambiental e desigualdade social em convívio com o sofisticadíssimo estágio de desenvolvimento científico-tecnológico da moderna civilização.

**Desdogmatização da Ciência Moderna:
Denunciar os Equívocos da Fragmentação da Realidade
e o Engodo da Separação Entre as Verdades Científica e Social.**

Todavia, se postularmos a historicidade da razão humana, pela qual ela se diferencia conforme a sociedade onde é produzida, mudando inclusive de qualidade durante sua trajetória, deveremos consequentemente propugnar pela **desdogmatização da Ciência**. Neste sentido, é preciso pois, denunciar a crise que provocou o colapso do positivismo, realçando suas contradições e obsolescências históricas, bem como as de todos os seus sucedâneas epistemológicos, ajudando a desmontar uma das pilastras do paradigma científico moderno e colaborando na construção de um novo paradigma. (507)

O processo de desdogmatização da Ciência nem chega a ser historicamente original, porque reproduz o que a própria Ciência Moderna realizou em seus primeiros passos, ao assumir uma nova visão do mundo e da vida, tendo que, para isso, combater todas as formas de dogmatismo e autoritarismo, então representadas pelo saber aristotélico e medieval, luta esta magnificamente exemplificada no caso de Galileu. A grande diferença é que, ao contrário da busca das distinções entre a natureza e ser humano e entre conhecimento científico e conhecimento do senso comum, então adotadas, o rumo atual aponta para a reconciliação entre esses polos.

Para SANTOS (1988), são diversas as evidências indicadoras da forte crise do paradigma científico moderno, sendo que todos eles, paradoxalmente, de alguma forma se relacionam aos fantásticos avanços teóricos e tecno-sociais que o mesmo propiciou. No campo teórico, a fragilidade do paradigma desponta a partir das descobertas tais como a *teoria da relatividade* (de Einstein) e o *princípio da incerteza* (de Heisenberg) que colocaram em questão o alardeado rigor matemático do conhecimento científico e a própria hipótese do *determinismo mecanicista*. Acrescente-se, também, à lista de exemplos significativos, a *teoria das estruturas dissipativas* (de Prigogine), que conduz às idéias de irreversibilidade, imprevisibilidade, desordem, interpenetração, auto-organização e evolução dos sistemas abertos, que apontando para a historicidade dos mesmos e solapando definitivamente as vigas-mestras da Física clássica. Essa tendência contraria o movimento imposto pelo paradigma da Ciência Moderna de fragmentação da realidade e do conhecimento, colocando-se na rota oposta - a da transdisciplinaridade -, onde se integram não somente as Ciências Naturais, mas, também, as Ciências Sociais.

Convergentemente, no plano das condições sociais onde se dão as atividades científicas, ocorreu uma progressiva industrialização da Ciência, que foi diluindo suas fronteiras com a Tecnologia e a foi atrelando aos centros de poder político e econômico, acabando por implodir sua decantada auto-determinação e por acentuar o interesse pela reflexão epistemológica acerca do conhecimento por ela produzida.

Neste último aspecto, segundo SANTOS:

... a crítica das correntes dominantes da epistemologia e a reflexão hermenêutica ... visam compreender a prática científica para além da consciência ingênua ou oficial dos cientistas e das instituições da ciência, com vistas a aprofundar o diálogo dessa prática com as demais práticas de conhecimento de que se tecem a sociedade e o mundo. (508)

Para o mesmo autor, a renovação da reflexão hermenêutica, recuperando todas as formas de pensamento que escaparam ao paradigma hegemônico e reunindo discursos tão heterogêneos como o científico, o poético, o estético, o político e o religioso, *torna-se, assim, necessária para transformar a ciência, de um objeto estranho, distante e incomensurável com a nossa vida, num objeto familiar e próximo.*(509)

Por outro lado, no que se refere à antiga idéia de auto-determinação da Ciência, cabe destacar que sua pretensão de **verdade social**, cada vez mais presente nos tempos atuais, faz parte do seu próprio processo de produção, influenciando de tal maneira sua pretensão de **verdade científica**, que cada vez faz menos sentido distinguir entre Ciência pura e aplicada. Por isso, torna-se necessário denunciar o caráter ideológico da separação das duas verdades, já que, a verdade social, não sendo epistemologicamente assumida pela comunidade científica, manifesta-se sem qualquer controle público, tornando-se presa fácil dos detentores do poder político e econômico.

**No Encaço de um Novo Paradigma da Ciência:
As Surpresas e Desafios do Reverso da Medalha,
Onde Surge a Nova Imagem de Conhecimento.**

As considerações anteriores, acerca da desdogmatização da Ciência Moderna servem, nesta fase de nítida transição epistemológica, não somente àquela finalidade, mas também fornecem indicações valiosas acerca do processo de gestação de um paradigma científico emergente. Algumas dessas características do novo paradigma podem, assim, ser antecipadas.

A primeira delas, diz respeito à superação da dicotomia entre Ciências Físicas e Naturais e Ciências Sociais, apesar de se continuar admitindo a distinção entre os respectivos objetos de estudo. Trata-se de rejeitar as várias formas de unitarismo e de dualismo epistemológico, nas quais, de um jeito ou de outro, persista a visão mecanicista da natureza, a ser superada em favor de uma visão onde não se contraponham natureza e ser humano, cultura e sociedade. Trata-se de rejeitar um paradigma científico, onde o conhecimento produzido é essencialmente instrumental e voltado para a dominação da natureza e, em decorrência, do homem pelo homem, a ser superado em favor de uma concepção em que verdade científica e verdade social sejam inseparáveis e reciprocamente comprometidas. Nesta perspectiva, em lugar da antiga dicotomia entre as Ciências Físicas e Naturais e as Ciências Sociais, deverá ocorrer uma aproximação entre ambas, assim configurada por SANTOS:

Se todo o conhecimento científico é social na sua constituição e nas conseqüências que produz, só o conhecimento científico da sociedade permite compreender o sentido da explicação do mundo "natural" que as ciências naturais produzem. Por outras palavras, as ciências sociais proporcionam a compreensão que dá sentido e justificação à explicação das ciências naturais. Sem tal compreensão não há verdadeira explicação e, por isso, as ciências sociais são epistemologicamente prioritárias em relação às ciências naturais.

.....
Mas, assim concebida, a hierarquia entre as ciências não é mecânica. A hegemonia das ciências sociais exprime-se tão só em que os seus modelos hermenêuticos serão cada vez mais usados pelas próprias ciências naturais. (510)

A diluição das fronteiras epistemológicas entre as Ciências Físicas e Naturais e as Ciências Sociais deve ser entendida também como um passo crucial na eliminação dos compartimentos em que a Ciência Moderna enclausurou os vários campos do conhecimento, inclusive na âmbito interno das Ciências Físicas e Naturais. Deve-se rejeitar o modelo positivista de que o todo é a somatória das partes e de que a melhor forma de conhecer a realidade é simplificá-la, dividindo-a e classificando-a, para depois estabelecer as relações sistemáticas entre as partes separadas. A superação disso envolve a captação do conjunto dinâmico do conhecimento em sua totalidade, com a convicção de que, a despeito de suas imprecisões, incertezas e indeterminações, não se poderá conhecer as partes dessa realidade sem o conhecimento do seu todo, dada a profunda e completa interação dos seus fenômenos e a crescente interdependência dos conhecimentos acerca deles. Neste sentido, é necessário concordar com a idéia de que os *temas são galerias onde os conhecimentos, ao invés de se isolarem e se aprisionarem, progridem ao encontro uns dos outros (511)*. Consiste, pois, em algo mais do que o simples trânsito nas fronteiras ou intersecções das áreas do conhecimento, alcançando um diálogo horizontal entre elas, em que se busque a unidade na diversidade, sem se esquecer das respectivas especificidades e, até mesmo, sem prejuízo de algumas formas de hierarquia entre as mesmas (512). Nesta empreitada de busca da interdisciplinaridade, a grande patrocinadora tem sido a crise ambiental (resultado paradoxal do *sucesso* da Ciência Moderna), que tem impulsionado os estudos ecossistêmicos e o desenvolvimento da concepção bio-social do ser humano, conforme será melhor explicitado no próximo tópico.

A interpenetração entre as verdades científica e social, por sua vez, reflete uma concepção de conhecimento enquanto prática social historicamente inserida e acentua o caráter não terminal ou provisório de verdade, considerada como uma busca e não uma conquista definitiva. Modifica-se, assim, o alvo da reflexão epistemológica do conhecimento enquanto produto, para conhecimento enquanto processo de se fazer, tendo-se como pressuposto básico a indissociabilidade entre produto e processo e incluindo-se neste último todas as condições biológicas, pessoais e históricas determinantes. Rejeita-se, portanto, a dicotomia sujeito/objeto, mesmo nas Ciências Físicas e Naturais onde foi tradicionalmente postulada, assumindo-se que o ato do conhecimento e o seu produto resultante são inseparáveis, na medida em que o objeto é uma continuidade do sujeito. Como decorrência, todo conhecimento se torna um ato de (re)criação da realidade, do qual fazem parte integrante as noções prévias, crenças e valores do seu autor, pelos quais são filtradas as propriedades intrínsecas do objeto estudado. É necessário, pois, admitir-se a personalização do método científico dentro de um quadro de pluralidade metodológica, onde cada método é uma linguagem e cada estilo *é uma configuração de estilos construída segundo o critério e a imaginação pessoal do cientista (513)*, devendo isto estar refletido na própria forma de apresentação do trabalho científico.

Ao se admitir a interação sujeito e objeto e a indissociabilidade entre processo e produto no fazer científico, está-se rejeitando tanto o primado do objeto (propugnado pelas correntes objetivistas, empiristas e naturalistas), quanto o primado do sujeito (propugnado pelas correntes subjetivistas, idealistas e racionalistas). Concomitantemente, está-se admitindo uma nova relação entre a teoria e os fatos, onde ambos são interdependentes, sendo a teoria não só o conhecimento produzido, mas o

próprio modo de produção. O conhecimento obtido é sempre contextual (em termos científicos e sociais), falível e provisório, sendo verdadeiro apenas enquanto adequado praticamente a realidade a que se refere, ou, segundo SANTOS, ... *quando é capaz de nos conduzir conscientemente e com êxito de um estado de realidade para outro...* (514)

Nesse quadro, apesar de teoria e prática não se constituírem em elementos mútua e exclusivamente decorrentes, inegavelmente a teoria ilumina a prática e dela se alimenta, num movimento contínuo e permanente 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. A respeito dessa dinâmica interativa, ALVES (515), afirma que quando não há problemas, não pensamos, só usufruimos. Todo pensamento começa com um problema, pensamos quando nossa ação é interrompida por algum elemento imprevisível da realidade. O início de um pensamento representa a tomada de consciência de que a ação foi interrompida. Por isso, para o mesmo autor, quem não for capaz de perceber e formular problemas com clareza e precisão, não poderá fazer Ciência.

Entretanto, os diferentes acervos de experiência e conhecimento prévios de que cada cientista é singularmente dotado, aliados à inegável influência exercida pelos paradigmas científicos dominantes, regulam a sua sensibilidade para captar os distúrbios cognitivos deflagrados pela prática e o conduzem no processo de (re)elaboração teórica da realidade. Ainda a considerar nesse contexto, a influência do desejo humano que, para ALVES (516), é um componente muito importante em todas as ações e criações humanas, inclusive na Ciência, onde é responsável por diversas de suas limitações (tais como ilusões e preconceitos) e levou à própria criação de métodos para impedir que corrompesse o conhecimento objetivo da realidade.

**Ciência e Senso Comum:
a Nova Ruptura Epistemológica
Promove a Reconciliação.**

Essa nova configuração de cientista, Ciência, método e conhecimento científicos, profundamente divergente das premissas em que se alicerçou a Ciência Moderna, conduz natural e inevitavelmente a uma radical revisão de suas relações com o senso comum. (517)

Senso comum é um termo que, se não foi inventado pelos cientistas, pelo menos foi difundido por eles para designar a forma de pensamento característico de quem não passou por um treinamento científico. Apesar dos vários aspectos comuns ao pensamento científico e ao senso comum (ambos partem de um problema, elaboram e testam hipóteses, buscam a ordem das coisas, possuem uma estrutura lógica), o segundo é acusado pelo primeiro de ser pré-conceituoso, assistemático, contaminado pelo desejo, apegar-se à aparência das coisas, produzindo, por isso mesmo, um conhecimento falso e irracional. Uma grande obsessão do ser humano, desde a Antiguidade, foi estabelecer um discurso que tratasse daquelas características essenciais das coisas, que permanecem imutáveis em meio a multiplicidade de suas manifestações externas, buscando o invisível, o

permanente e o universal, para além do visível, transitório e particular. Essa busca se sistematiza com o advento da Ciência Moderna, ao colocar no centro de suas preocupações epistemológicas a questão: *como se faz ciência?* Ao procurar respondê-la provoca a primeira grande ruptura epistemológica, contrapondo-se rigorosamente aos procedimentos do senso comum.

Entretanto, a par do seu inegável sucesso no controle e previsão dos fenômenos, fracassou ao especializar demais o cientista, ao alijar deliberadamente o cidadão comum da intimidade com o universo científico, ao fechar as portas para o diálogo com outras formas de conhecimento. Procurou ignorar a força do cotidiano social, onde transitam com extremo desembaraço as demais formas de conhecimento, em especial a do senso comum, com seu caráter prático, criativo, transparente, pragmático e democrático; procurou se esquivar à evidência de que é quase tão permeável às fraquezas que sempre procurou atribuir como exclusividade do senso comum. Superestimando-se e tentando isolar a verdade científica da verdade social, contribuiu decisivamente para o surgimento e agravamento da crise ambiental, acabando por conduzir a si próprio ao limiar de uma crise profunda e provavelmente irreversível.

Essa crise do paradigma da Ciência Moderna, após inúmeras tentativas infrutíferas de acomodação epistemológica, atualmente parece apontar para a necessidade de uma nova ruptura, paradoxalmente uma espécie de antídoto da anterior. Enquanto a primeira ruptura epistemológica realizou-se **contra** o senso comum, a segunda dar-se-ia **a favor** do mesmo, no sentido de aproximá-lo do pensamento científico em busca de um novo modelo de racionalidade. Configurar-se-ia como uma espécie de **reconciliação epistemológica**, na qual, durante a transição, deveria ser preservada a **dupla** ruptura e não a anulação da primeira pela segunda, que, assim, criaria condições para a transformação histórica do senso comum, sob a influência do pensamento e conhecimento científicos. Para tanto, estes devem se apresentar de forma transparente e desmistificada, assumindo sua dose de subjetividade, transitoriedade, não neutralidade e historicidade, assim como admitir o papel inalienável do senso comum no processo de produção do conhecimento científico. Em contrapartida, o conhecimento científico, transformando-se em sabedoria prática e crítica, estaria contribuindo para eliminar ou diminuir no senso comum seu caráter ilusório, superficial e pré-conceituoso, em termos cognitivos, bem como seu caráter transclassista e imobilista, em termos sociais.

Em síntese, com a dupla ruptura epistemológica não ocorreria um retorno puro e simples à situação anterior à primeira ruptura, mas um movimento no sentido de uma configuração cognitiva em que conhecimento científico e senso comum *são feitos um do outro e, juntos, constituem algo novo* (518). A desdogmatização da Ciência e a busca de uma nova racionalidade servem, dessa forma, para garantir a preservação do ambiente terrestre e a emancipação da existência individual e social.

**O Presente Subordinado ao Passado Geológico
e Ambos Entrelaçados na Litosfera
Desvendam a História de Todas as Esferas Materiais.**

Nesse cenário geral da Ciência, desponta o caso particular da Geologia que, no caso de minha trajetória profissional, em virtude de motivos já reiteradamente enumerados, adquire especial

importância. Cada ramo da Ciência existe em função de um problema geral específico, de um objeto de estudo próprio e singular, não redutíveis a outros problemas e objetos, mesmo que estes apresentem caráter mais amplo e geral. Esta singularidade de cada ramo da Ciência em particular faz com que o mesmo olhe para uma parcela específica da realidade ou para a realidade toda considerada de um determinado e exclusivo ângulo, que condicionam a forma como se desenvolve esse seu olhar sobre o mundo. É, pois, através do seu objeto de estudo, de seu objeto de investigação e de seu método, que devemos caracterizar a concepção de Geologia adotada, para, em seguida, avaliar o grau de coerência da mesma em relação à postura de desdogmatização da Ciência e da busca de um novo paradigma científico.

Dentro da tradição da Ciência Moderna, a Geologia tem sido usualmente definida uma aplicação das Ciências Físicas à Terra, pelo fato de necessitar das leis naturais para explicar os fenômenos geológicos. Como decorrência, coloca-se como uma Ciência derivada, porque não elabora novas e fundamentais leis cósmicas e está assentada sobre outras ciências, especialmente a Física e a Química. Outra concepção bastante difundida procura enxergá-la como fruto da somatória de dois sub-ramos coordenados (Geologia Física e Geologia Histórica) e, portanto, com dois objetos de estudo independentes, mas em que a faceta histórica se vale, metodologicamente, da faceta física (519). Apesar do seu empenho no sentido de uma melhor individualização da Ciência Geológica, é visível a semelhança entre esta última concepção e a anterior. Alguns autores, enveredaram por rumo diferente, numa orientação materialista-dialética, procurando individualizá-la através de uma forma própria de movimento: *forma geológica de movimento da matéria* (520) ou *forma planetária de movimento*, que teria manifestações específicas nas condições terrestres (521). Para nosso Grupo, estas e outras tentativas falharam por se deterem em demasia na hierarquia e na dimensão espacial da organização e transformação da matéria e energia, subestimando a importância e, até mesmo, a especificidade do tempo geológico. Porque assim não procederam, não conseguiram uma caracterização satisfatória de **processo geológico**, de maneira a distingui-lo de outros processos ou, aparentemente, dos mesmos processos naturais, estudados por outras ciências. A tentativa mais feliz, segundo nossa avaliação, e com a qual acabamos por nos alinhar, foi a que configura os referidos processos como **histórico-geológicos** e a Geologia como **a ciência histórica da natureza**. (522)

Essas reflexões e o salto qualitativo que nos levou a optar pela referida concepção de Geologia ocorreu especialmente durante a FASE 5, conforme já ficou esclarecido no Capítulo anterior. Mas, na época, ainda nos encontrávamos bastante atrelados ao texto original da autora em que nos inspiramos para conseguirmos organizar a série de idéias assistemáticas que vínhamos desenvolvendo sobre o assunto desde a década de 70. A nossa personalização dessas idéias, e até mesmo a correlação das mesmas com outras correntes epistemológicas, só veio a ocorrer na FASE atual, motivados pelos desafios acadêmicos do exercício do magistério e de produção de material didático. O texto a seguir transcrito, por mim originalmente elaborado em 1985 e de circulação restrita, sintetiza, de forma que julgo satisfatória, a concepção de Geologia como Ciência por nós adotada (523):

Os diversos ramos das Ciências Físicas e Naturais ocupam-se em descrever o comportamento da natureza terrestre, no que se refere à sua forma, constituição, estrutura, transformações e demais propriedades. À exceção da Geologia (e da Biologia, no que se refere à origem e evolução dos seres vivos), todos os demais ramos estão interessados na natureza terrestre atual ou passada mas apenas no

que se refere às suas propriedades universais, ou seja, aquelas que se manifestam sempre da mesma maneira, em toda parte e em qualquer época, como é o caso das características e comportamentos descritos pelas leis físicas ou naturais.

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 Terra 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.

A questão geral que norteia a Geologia é, pois, o **passado da Terra**. Para estudá-lo é necessário a busca de pistas que permitam decifrá-lo. Como a Litosfera é praticamente a única esfera material que, devido às suas características físico-químicas, é capaz de guardar registros de fenômenos acontecidos em diferentes momentos pretéritos, é sobre esta esfera que se debruça a Geologia em busca de formas fixadas do passado que permitam a reconstituição da evolução das diferentes esferas materiais e do ambiente terrestre como um todo. Nestes termos, pode-se afirmar que o **objeto de estudo da Geologia é a evolução terrestre e seu objeto de investigação é a Litosfera**.

A Litosfera ou crosta terrestre é a esfera em que a matéria sólida do planeta está reunida junto à superfície terrestre. Possui uma disposição espacial tal em relação às demais esferas materiais, bem como possui determinadas características físico-químicas oriundas principalmente do seu estado físico que a tornam uma espécie de superfície de repercussão das dinâmicas interna e externa terrestres e parcela de excepcional importância em um ambiente que se apresentou favorável ao aparecimento, manutenção e evolução da vida e, em especial, do ser humano. Estas mesmas características ou propriedades, associadas à interação que mantêm com as demais esferas materiais, permitem também que ela se constitua na principal fonte de informações diretas e indiretas acerca do passado da Terra, na medida em que nela ficam fixados, sob diferentes formas, registros da dinâmica planetária, sejam eles produtos de processos da própria Litosfera ou das demais esferas materiais.

A constituição mineralógica e a rochosa, as estruturas e as formas de relevo da Litosfera são frutos de seus dois grandes ciclos de transformações - o orogenético e o petrogenético. Estes ciclos englobam diversos outros e são sustentados principalmente pelas energias gravitacional e solar, apresentam estreita interrelação e resultam da interação da Litosfera com as demais esferas materiais através da circulação atmosférica e do ciclo hidrológico. Em outras palavras, em cada momento geológico, a constituição e a configuração da Litosfera representam uma resposta a um complexo sistema de interação de forças oriundas tanto do seu próprio interior quanto do seu exterior e, inclusive de fora da própria Terra. Por outro lado, a velocidade de desenvolvimento dos ciclos orogenético e petrogenético é muitíssimo lenta e, conseqüentemente, a compreensão das feições e da dinâmica atuais da Litosfera, bem como as de todo o planeta, só é possível à luz do processo histórico-geológico.

A possibilidade de interpretação dos registros geológicos ou de formas fixadas do passado terrestre depende do conhecimento 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 ocorridos no passado. Numa visualização bem simples, por exemplo, estudando o que acontece com os materiais rochosos transportados pelos rios da atualidade, que depositam sedimentos em camadas horizontais toda vez que suas águas perdem velocidade, é que podemos entender a origem e o significado de muitas camadas rochosas formadas no 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 metodologicamente para o desvendamento da história da natureza terrestre, o que não implica em considerar o presente como uma mera reprodução do passado, seja em termos de tipos de processos, de velocidade de processos e relações processos-produtos (doutrina do uniformitarismo substantivo, hoje rejeitada nos meios geológicos).

A concepção da Geologia como Ciência Histórica da natureza implica, pois, em um método de produção de conhecimento que, embora não possa prescindir de modelos teóricos e estudos de laboratório, esteja fundamentalmente atrelado à natureza real, a que se tem acesso através do trabalho de campo. É lá que se encontram os processos geológicos atuais e seus registros, bem como as formas fixadas resultantes dos processos do passado, sobre os quais o pensamento geológico se debruça preliminarmente para, em seguida, auxiliado eventualmente por estudos de laboratório e correlações estratigráficas, proceder à reconstituição histórica dos eventos geológicos antigos. Assim, a plena compreensão da Litosfera e, por decorrência, das demais esferas materiais terrestres, em termos de composição, forma e estrutura, somente é possível com o imprescindível auxílio de um complexo mecanismo de associação mental das formas geológicas fixadas do passado com as formas geológicas fixadas no presente e seus correspondentes processos.

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 do espaço superficial ocupado pelo ser humano, bem como uma melhor compreensão do momento geológico atual, fornecendo uma nova concepção de equilíbrio ambiental. No tocante aos recursos naturais, fornece os elementos básicos para localização das jazidas, bem como para a avaliação de suas reservas e possibilidades de esgotamento. No tocante às características subjacentes do espaço superficial, permite a previsão de fenômenos prejudiciais à vida, (tais como terremotos, vulcanismo, deslizamento de terrenos); fornece informações para obras de engenharia sobre a resistência dos materiais rochosos; contribui para a compreensão da origem, características e evolução dos solos. No tocante ao equilíbrio ambiental, em virtude de olhar a Terra como um todo e procurar estabelecer as suas tendências de desenvolvimento histórico, permite a compreensão e a previsão de comportamentos da natureza, impossíveis de serem entendidos apenas do ângulo das demais Ciências Físicas e Naturais, com suas abordagens em escalas espaço-temporais restritas, ou com seus estudos voltados para apenas alguns seres e fenômenos da natureza, ou com sua preocupação em estabelecer os aspectos relativos à ordem e estabilidade universais do mundo natural.

Considerados todos esses aspectos, a nova imagem da Geologia a se difundir em qualquer circunstância deverá contemplar, de forma coerente com tal imagem, os seus quatro principais elementos constitutivos: objetos de estudo e de investigação, metodologia da investigação, aplicações da Geologia e história da Geologia.

Expressar o seu **objeto de estudo** significa, inicialmente, dar destaque ao seu caráter histórico, colocando em posição subordinada o caráter físico. Isto representa, em outras palavras, distinguir o seu objeto de estudo (o processo histórico-geológico) do seu objeto de investigação (a Litosfera). Estuda-se a Litosfera presente não com finalidade em si mesma, mas como estágio intermediário para a reconstituição histórico-geológica de todas as esferas materiais.

Expressar a **metodologia de investigação** significa dar realce principalmente à metodologia histórica, assentada fundamentalmente no tripé: transformação da natureza sempre e em toda parte, formas fixadas geológicas e atualismo. Significa também realçar a postura e os procedimentos geológicos adotados nos trabalhos de campo, inseridos como a metodologia fundamental na produção do conhecimento geológico.

Expressar as **aplicações da Geologia** significa descaracterizar a visão de uma Ciência pura e mostrá-la como algo profundamente vinculado ao social, ao econômico e ao cultural. Significa associar o patrimônio de conhecimentos teóricos às suas várias formas de aplicação prática. Significa não apresentar as aplicações do conhecimento como um mero apêndice da teoria, mas como algo estreitamente vinculado a ela, inclusive como fator gerador de conhecimentos teóricos. Representa, em síntese, deixar claro as relações da noosfera (esfera do social) com o próprio tipo de conhecimento geológico produzido e as formas como o mesmo é aproveitado.

Finalmente apresentar a **história da Geologia** significa desenvolver a evolução do conhecimento geológico não como uma sucessão de fatos e vultos semi-aleatórios, mas frutos de cada momento histórico, com seus componentes sócio-econômico-culturais e, em especial, relacioná-lo com a própria evolução da Ciência em geral. Nem neste caso, nem no caso da metodologia da investigação geológica, estaremos construindo, no ensino, as noções corretas com a simples adoção do método da redescoberta. Este é simplesmente um procedimento didático, nem sempre apropriado, que pouco ou nada tem a ver com a real postura e com os condicionantes do cientista diante da realidade em geral ou do problema particular que se propõe a investigar.

**Como Ciência Histórica da Natureza,
a Geologia Nega o Determinismo Mecanicista
e Transgride os Dogmas da Ciência Moderna.**

No panorama das Ciências Físicas e Naturais, a Geologia ocupa, portanto, uma posição muito peculiar. Ao contrário da Física, da Química, de parte significativa da Biologia e das demais Geociências, em que os resultados de experimentos controlados em laboratório são válidos para qualquer lugar e qualquer época, em que o desenvolvimento dos eventos representa um dado direto, na Geologia, os eventos considerados são singulares, não são reversíveis, nem rigorosamente reprodutíveis em condições experimentais, nem são diretamente observáveis; na verdade, representam, o próprio objeto de estudo, precisando ser historicamente reconstituídos. Assim, ao se propor a

investigar o processo temporal evolucionário, faz com que nem todas as leis da Física e da Química sejam a ela aplicáveis; ao trabalhar com a totalidade do real, nega na prática a possibilidade de reconstitui-lo a partir da simples somatória de suas partes; ao negar a doutrina ou princípio do uniformitarismo, rejeita a idéia simplista de que o passado se repete no futuro, tal como a adoção literal das leis naturais queria fazer crer.

No papel de ciência histórica da natureza, a Geologia, pois, contrapõe-se naturalmente e intrinsecamente ao determinismo mecanicista, em que as leis da natureza, sob a égide da regularidade e da simplicidade, buscam a causalidade, a eternidade, a universalidade e a reversibilidade dos fenômenos. Ultrapassando as contribuições de Einstein e Heisenberg-Bohr (524) sobre a questão, trabalha com a totalidade do planeta e com a idéia de historicidade dos sistemas abertos (525), contribuindo decisivamente para desenhar um mundo natural onde há lugar para a imprevisibilidade, a irreversibilidade, o acidental, a desordem, a interação, a interpenetração e a auto-organização. Seu caráter de Ciência Histórica tende a aproximá-la metodologicamente das Ciências Humanas, enquanto seu caráter fortemente aplicado, no mundo moderno, torna-a bastante e explicitamente vulnerável às influências políticas e sócio-econômicas, contribuindo para estreitar significativamente o clássico fôssô entre a verdade científica e a verdade social. Portanto, essa concepção de Geologia enquanto Ciência coloca-a como uma espécie de transgressora autêntica do modelo epistemológico do paradigma científico moderno, quase uma estranha no ninho dentro do território das Ciências Físicas e Naturais, em que sempre foi inquestionavelmente situada, e, porisso mesmo, uma provável pioneira do processo cientificamente interno de desdogmatização da Ciência Moderna.

**Ciência Como Atividade Humana:
a Ousada e Singela Essência
do Paradigma Científico Emergente.**

Diante do exposto até aqui, em termos de **Concepção de Ciência e de Geologia**, no transcorrer da presente FASE, é possível fazer um breve levantamento dos principais saltos qualitativos alcançados. No campo mais restrito da Ciência Geológica, a grande maioria dos saltos qualitativos insere-se numa continuidade do movimento observado na FASE anterior. A maior nitidez de configuração da Geologia como ciência histórica da natureza, não só permitiu distingui-la no cenário das Ciências Físicas e Naturais, como tornou mais perceptíveis suas diferenças em relação às demais Geociências ou Ciências da Terra, todas elas essencialmente preocupadas com as características e fenômenos atuais do planeta. Simultaneamente tornou-se mais claro seu caráter de Ciência de síntese, que trabalha com a totalidade espaço-temporal do planeta, assim como seu caráter inerentemente interdisciplinar dentro da perspectiva histórico-geológica (que lhe garante, contraditoriamente, sua especificidade como área do conhecimento), interdisciplinaridade esta que abrange e transcende, sucessivamente, as Geociências, as Ciências Físicas e Naturais, alcançando em parte as Ciências Humanas. A sua aproximação com as Ciências Humanas, por sua vez, adveio da aceitação da Noosfera no território de sua investigação histórico-geológica, do caráter histórico de sua metodologia específica de investigação, assim como da progressiva diluição de suas fronteiras puras e aplicadas,

decorrente tanto das exigências como das consequências ambientais da civilização científico-tecnológica e de sua correspondente sociedade de consumo.

No plano mais geral da Concepção de Ciência, tendo a idéia de **Ciência como atividade humana** como elo unificador, pode-se observar consideráveis avanços na percepção da relação teoria-prática científicas, à proporção em que melhorava minha compreensão da equivalência dos binômios conteúdo-método e produto-processo, assim como da profunda interdependência entre ambos os aspectos na prática científica, culminando na adesão ao modelo metodológico geral da **ação-reflexão-ação**. A separação entre produto e processo (e, consequentemente, entre conteúdo e método) foi progressivamente por mim identificado como um dos seus sustentáculos do halo mistificador com que a Ciência Moderna vem se protegendo, assentado no tripé da objetividade, neutralidade e verdade científicas.

Outro ponto bastante acentuado foi a necessidade e validade da interdisciplinaridade na prática científica, respaldada no aperfeiçoamento da concepção de natureza cada vez mais distante do determinismo mecanicista e na aceitação de uma concepção de conhecimento cada vez mais interacionista e pragmática. Nessa mesma esteira, outro ponto de considerável mudança em minhas convicções foi a clássica separação epistemológica entre as Ciências Físicas e Naturais e as Ciências Humanas e Sociais, ou a subordinação destas últimas ao modelo da primeira, encaminhando-me no sentido de uma aproximação entre as mesmas. Isto ocorria, à medida que admitia o caráter subjetivo, mutável e histórico de todo e qualquer conhecimento produzido pela Ciência, em que aprofundava a compreensão e as implicações da concepção de Geologia como ciência histórica da natureza, assim como percebia como inalienáveis, no próprio processo de produção do conhecimento, as verdades social e científica.

Neste quadro todo, resultou inevitavelmente uma nova compreensão do método científico e também do seu cultivado halo de mistério e exclusividade enquanto agentes da já aludida mistificação da Ciência Moderna. Compreendi, finalmente, que os desvios, imperfeições, falsificações e outros *pecados* praticados pelos cientistas não representavam transgressões metodológicas, mas a própria essência humana da atividade científica, que muitos procuravam esconder. Daí o salto para a relativização e maior aceitação da despadronização do método científico, culminando na adesão ao ponto de vista de sua personalização e da necessidade de explicitação pública e formal de seus elementos subjetivos.

A questão do senso comum foi, ao mesmo tempo, uma das deflagradoras e a principal beneficiária de todas essas minhas mudanças conceituais. Deflagradora, na medida em que foi entendido ser o senso comum possuidor dos mesmos atributos básicos, do mesmo mecanismo essencial de funcionamento que o pensamento científico, diferindo do mesmo em termos de grau e refinamento proporcionados à Ciência pelo seu sentido de profissionalização e comunidade. Beneficiária, na medida em que tendo rejeitado a alienação do senso comum em relação ao processo científico, entendendo-a como um dos mecanismos de mitificação deste último, passei, em contrapartida, a postular uma Ciência que não só reconhecesse seus vínculos epistemológicos com o senso comum, como também se propusesse a dele se aproximar com o objetivo de modificá-lo historicamente, numa perspectiva de superação (e não negação) da ruptura epistemológica implantada pela Ciência Moderna. Para tanto, além dos elementos mencionados nos parágrafos anteriores,

contribuíram bastante o crescimento da compreensão da influência dos paradigmas no direcionamento do pensamento científico, da compreensão da importância do conhecimento prévio e a necessidade de sua desequilíbrio em qualquer processo de mudança conceitual e, finalmente, a percepção da profunda correlação entre essas duas situações.

Todavia, um salto qualitativo ainda maior que os anteriores, foi o reconhecimento de que todos os mini-confrontos que vínhamos travando, há já alguns anos, com o padrão estabelecido de entender e fazer Ciência, não representavam algo espontaneísta e romântico, uma rebeldia intelectual adolescente, mas tinha respaldo teórico na recente Filosofia da Ciência. Superava, assim, o estágio de mera confrontação e questionamento, para engajar-me num processo de *desdogmatização da Ciência Moderna*, cujas diretrizes uma vez colocadas em prática constituiriam o primórdio de um novo e emergente paradigma científico. A grande evidência da efetivação deste e dos demais saltos qualitativos está cristalizada tanto no sentido da mudança temática pela qual passou minha pesquisa de doutorado, como no teor da metodologia adotada.

Finalmente, esse novo patamar conceitual por mim alcançado, permitiu perceber, com grande surpresa, que as dicotomias indicadas pelos dilemas subjacentes ao Fio da Meada ora examinado constituíam, na verdade, um reflexo da antiga concepção de Ciência que, uma vez sendo desmontada, foi desvelando um novo cenário, em que todos os dilemas foram se mostrando como falsos (ou superados), à proporção em que os respectivos polos sofriam um processo de integração, patrocinados pela nova concepção de Ciência.

**O Olhar Cientificista,
Antropocêntrico e Reducionista
Falsifica a Imagem do Ambiente.**

Semelhantemente ao que já ocorrera com a concepção de Ciência, na FASE 5 a concepção de Ambiente esteve estreita e predominantemente vinculada aos aspectos vinculados à Geologia. Na FASE 6, acompanhando o mesmo movimento de ampliação de horizontes da questão da Ciência, a **concepção de Ambiente** transcendeu os limites geológicos, ganhando fundamental importância no cenário de nossas atividades, alcançando saltos qualitativos e, possivelmente, marcos teóricos. Além disso, as concepções de Ciência (e de Geologia) e de Ambiente (e de Ambiente Sob o Ponto de Vista Geológico) se influenciaram mutuamente e, em muitos aspectos, interpenetraram-se.

Durante o desenrolar da FASE, tive diversas oportunidades de sistematizar idéias acerca da concepção ambiental, seja em artigos, palestras ou cursos (526). Este material constitui uma excelente fonte, onde podemos detectar, entre outras coisas, as principais restrições que passei a fazer à concepção de ambiente explícita ou implicitamente difundidas nos modelos educacionais vigentes, a partir das quais iria se erigir progressivamente uma outra concepção.

Em linhas gerais, três foram os pontos em torno dos quais as críticas se estabeleceram: antropocentrismo exarcebado, cientificismo exagerado e noção fragmentária, restrita e descoordenada no espaço e no tempo. Quanto ao **antropocentrismo exarcebado**, ele foi inferido a partir da veiculada imagem de uma natureza passiva, autômata, a mero serviço do ser humano, configurada pela ênfase na disponibilidade, conservação e uso racional dos recursos naturais e na capacidade

infinita de transformar artificialmente a paisagem de acordo com suas necessidades e caprichos. Aliada a essa imagem, delinea-se uma outra, onde desponta um ser humano não natural, destacado da natureza, prepotente e todo-poderoso em relação a ela. A consagração desta visão, no mundo contemporâneo, está na aceitação passiva do modelo de sociedade de consumo, sustentado pela concepção de natureza-objeto, despojada de qualquer personalidade, a plena disposição para o desfrute da humanidade. Essa perspectiva encontra paralelo na pesquisa de REIGOTTA (527), correspondendo ao que chamou de uma das *representações sociais do ambiente*, denominando-a de *antropocêntrica* e caracterizada pela identificação da natureza como um imenso acervo de recursos naturais.

Outro ponto destacado - **o cientificismo exagerado** - é denunciado por vários indicadores. A Ciência é apresentada como a instituição capaz de modificar e controlar a natureza para o ser humano, além de solucionar todos os exagêros e desvios da tecnologia. A retumbância de seus êxitos encobre os limites de sua compreensão do mundo e os seus fracassos. É apresentada sem correlações claras com a Sociedade, sem vínculos históricos, como algo intrinsecamente bom e neutro, separada do uso que se faz do conhecimento que produz e isenta de influências externas na produção deste conhecimento. Desvinculamento e supremacia do conhecimento científico sobre todas as demais formas de conhecimento; o uso inadequado do conhecimento científico é que, eventualmente, torná-lo-ia maléfico ou deficiente no tratamento de determinados problemas. Adoção de pressupostos de que se o cidadão conhecer cientificamente a natureza, imbuí-se de uma irreversível e ativa consciência ecológica e produz-se necessariamente uma mentalidade conservacionista e racional em termos ambientais. Essa concepção é o berço ideal da visão clássica da Ecologia, centrada no estudo dos ecossistemas visualizados somente de seus ângulos naturais, traduzidos em termos de fenômenos físicos, químicos, biológicos e respectivas interações. Corresponde à representação social de ambiente que REIGOTTA (528) denominou de *naturalista*.

O último ponto considerado - **noção de ambiente fragmentária, restrita e descoordenada no espaço e no tempo** - está relacionado com a compartimentalização das diversas áreas de conhecimento, proporcionando uma visão formalista e desintegrada da natureza. Acresça-se o fato de que a dinâmica da natureza é traduzida com ênfase muito maior nas ações do que nas interações, adotando prioritariamente a perspectiva unidirecional da visão clássica de causalidade. Este enfoque é responsável pelo tratamento mutuamente isolado das dinâmicas física e biológica, resultando em noções de ambiente restritas a aspectos ecológicos, baseadas exclusivamente em noções de ecossistema e equilíbrio biológico. Para agravar o cenário, os ecossistemas costumam ser isolados uns dos outros, não configurando um ecossistema global e, muito menos, são tratados como frutos de um processo geologicamente evolutivo. Outra restrição séria, comumente observadas nos currículos escolares, é a separação entre conhecimento e realidade, entre os conceitos científicos e a noção de ambiente, fruto da não utilização ou uso eventual e inadequado do cotidiano do aluno na aprendizagem escolar, assim como da abordagem conceitual da realidade em escalas espaço-temporais incompatíveis com o estágio de desenvolvimento psico-cognitivo do aluno. Além disso, outra forma de fragmentação apontada é o tratamento das questões ambientais dissociadas de seus condicionantes políticos e sócio-econômico-culturais, agravada frequentemente pela individualização da responsabilidade ambiental, onde cada cidadão é o artífice da construção e manutenção de um ambiente terrestre preservado e equilibrado. Finalmente, como desdobramento central desse conjunto

de equívocos ou manipulações, a criação de um conceito de equilíbrio ambiental incorreto porque, sendo restrito no espaço e no tempo, e parcial no que se refere às dimensões utilizadas, desconsidera tantos fatores atuantes como interações entre as diferentes escalas em que se processam os fenômenos naturais, artificiais e sócio-econômico-culturais. A grosso modo, este conjunto de restrições indica, por contraposição, a representação social de ambiente que REIGOTTA (529) denominou de *globalizante* e onde estão contempladas as relações recíprocas entre os fatores e fenômenos naturais e sociais, considerados desde as escalas locais até a amplitude mundial.

**Aventuras e Desventuras de um Ser Bio-Social
Num Ambiente Totalmente Integrado
e Dinamicamente Equilibrado.**

A reflexão sobre o ambiente durante a FASE não se limitou às objeções à sua representação apresentadas, mas fui progressivamente desenvolvendo uma visão alternativa, que se aproximou bastante do ponto de vista globalizante se o considerarmos derivado não somente das restrições à fragmentação da imagem ambiental, mas também da rejeição ao antropocentrismo e cientificismo. A nova concepção será a seguir explicitada, recorrendo, tal como na concepção de Ciência, a textos e anotações por mim produzidos em diversas circunstâncias do período considerado, ou mesmo imediatamente subsequente a ele (530). Neste caso, procederei a uma colagem articulada de trechos dessas diferentes manifestações, compondo, no seu conjunto, minha Concepção de Ambiente ao final da trajetória estudada.

A superfície da Terra, tomada em sua totalidade e considerada como ambiente terrestre, representa a interface entre as grandes esferas materiais (Atmosfera, Hidrosfera, Litosfera e Biosfera), a esfera humana das relações econômicas e sociais (Noosfera), os fluxos naturais de diferentes tipos de energia oriundas do interior e de fora do planeta (solar, gravitacional, radioativa e magnética) e entre os respectivos ciclos mundiais de transformação (atmosférica, hidrológico, petro-orogênico, biológico e das radiações energéticas).

Encarada do ponto de vista biológico, a superfície terrestre é formada por inúmeros ecossistemas, que são porções constituídas por seres vivos e pelo meio físico em que vivem, relativamente homogêneas (em termos topográficos, pedológicos, hidrológicos, geoquímicos, botânicos e zoológicos), termodinamicamente abertas e relativamente estáveis no tempo, que trocam permanentemente matéria e energia no seu interior e com o meio externo. A maioria deles é fruto de um longo processo evolutivo, no qual se desenvolveram lentos processos de interação e adaptação entre as espécies vivas e o restante daquele ambiente. Há ecossistemas de variadas amplitudes, desde pequenos, como lagoas, até muito grandes, como a Floresta Amazônica e mesmo um oceano, mas todos são caracteristicamente auto-suficientes do ponto de vista alimentar. Nesta perspectiva, a Biosfera pode ser entendida como o conjunto de todos os ecossistemas. Sob outra perspectiva, podemos admitir que a Terra representa o maior dos ecossistemas, ao englobar o conjunto das interações entre todos os ecossistemas terrestres (e não, simplesmente, a somatória destes). Dessa forma, o Ecossistema Terrestre é a síntese dessa complexa e diversificada interação entre ecossistemas menores, desenvolvida no espaço e no tempo, assim como, na sua essência, ele está representado em cada um destes últimos, reproduzindo a unidade na diversidade. (531)

A idéia de ambiente terrestre engloba todos os seres vivos, toda a matéria inanimada em seus diferentes estados físicos, os diversos tipos de energia aqui presentes, as transformações naturais e artificiais da matéria e energia e as interações entre os componentes e fenômenos do planeta. Assim entendido é, pois, algo que abrange a totalidade do planeta (embora nossa atenção se concentre na superfície terrestre, onde ocorrem ou repercutem a maioria das condições ou fenômenos relacionados com a vida), com todos os seus componentes e processos, em interações durante o tempo geológico até a atualidade, incluindo suas relações com o Sistema Solar. Por outro lado, o ambiente é algo presente e manifesto sinteticamente em cada uma das partes superficiais do planeta, independentemente do local em

que se encontra e da época em que se formou. Necessariamente engloba, também, as relações homem-natureza, assumidas numa perspectiva histórica da Sociedade, e mediadas pelas diferentes formas de cultura e pela Ciência e Tecnologia. (532)

O sistema biológico, em conjunto com os sistemas físico e geológico, constitui um conjunto de relações entendido como Ecossistema, de onde originam-se as condições necessárias para a sobrevivência dos próprios seres vivos e a perpetuação dos mesmos enquanto espécies. Portanto, o homem, da mesma maneira que os demais animais (e também os vegetais), depende das transformações do Ecossistema porque está submetido às suas leis. No entanto, a relação homem/restante da natureza se diferencia da relação animal/restante da natureza no que concerne à forma de atuação, mas não se diferenciando substancialmente do que usualmente denominamos de **agentes geológicos**.

A ação e a reação do animal é apenas biologicamente determinada, limitando-se ao imediatismo das situações. Sua adaptação ao meio é a garantia da própria sobrevivência e da sobrevivência da prole. O "saber" animal é transmitido apenas pelo código genético. Cada geração herda biologicamente da anterior os conhecimentos necessários para interagir com o restante da natureza, ficando estabelecido, assim, os limites para a sua atuação. Portanto, o animal não produz a própria existência, apenas a conserva, fazendo uso das estruturas naturais de que é dotado.

No caso do homem, a atuação é biológica e socialmente determinada, não mais se limita ao imediatismo das situações de sobrevivência relacionadas às necessidades básicas pessoais e às da prole. Porque é dotado de condições biológicas que lhe permitem incorporar as experiências e conhecimentos produzidos e transmitidos a cada geração através da cultura, o homem é capaz de provocar significativas alterações na natureza, imprimindo nela sua marca, tornando-a **humanizada**. Simultaneamente ele próprio se modifica e se constrói enquanto indivíduo, enquanto sociedade e enquanto espécie viva.

Da interação homem/restante da natureza resulta a mútua transformação e a produção da existência humana, pois na medida em que o homem se modifica, também altera o que é necessário à sua sobrevivência, criando novas possibilidades e necessidades. Ao produzir sua existência, cria instrumentos e desenvolve idéias que sempre são produto desta interação com a realidade. Nesse processo, passa a ter consciência de que transforma a natureza a fim de adaptá-la às suas necessidades; portanto, sua ação é intencional e planejada, diferenciando-se da ação dos animais.

A diferenciação entre o homem e as demais espécies vivas existentes não se dá apenas no tocante a sua estrutura genética, nem se desenvolve automaticamente em sua relação com a natureza, assim como não se transmite à sua descendência somente através dos gens, mas se dá também através das suas relações sociais e sua produção cultural. Para se tornar humano, o homem tem que aprender com seus semelhantes atitudes e valores que seriam impossíveis no isolamento. Este é o cerne de sua humanização. Então, o processo de produção da existência humana é um processo bio-social, passível de modificações de acordo com as condições sociais e ambientais.

O conhecimento como expressão das relações sociais e culturais transforma a existência do homem na medida em que o desvencilha da submissão passiva às leis naturais, fazendo-o capaz de controlá-las e até superá-las. Esse conhecimento se traduz tanto como compreensão teórica, quanto como compreensão prática da realidade.

A compreensão da realidade pelo ser humano se dá sob diferentes formas e em diferentes níveis, sendo o conhecimento científico sua formulação intelectualmente melhor elaborada, mas não necessariamente o mais apropriado ou eficaz em todas as circunstâncias da vida humana. Trata-se de um conhecimento que busca, oculta atrás da aparência, a suposta essência dos objetos e fenômenos naturais, sociais e culturais. Entretanto, semelhantemente às demais atividades humanas, a Ciência, desde sua instauração, desenvolve-se a partir do estabelecimento de relações de consenso e conflito entre seus participantes, e com a Sociedade, sem conseguir superar a permanente vinculação entre saber e poder, em suas diversas manifestações. (533)

O conceito de natureza, entendida como algo isento de transformações artificiais, está hoje completamente prejudicado, porque há indícios da ação humana disseminada em toda a superfície do planeta. Esta intervenção humana no ambiente, buscando adaptá-lo a seus interesses e necessidades, acentuou-se no decorrer da civilização, com a progressiva apropriação dos materiais terrestres e o desvio dos fluxos naturais de energia.

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 mútua e são frutos simultaneamente de fatores tanto locais, quanto planetários. Os desequilíbrios energéticos responsáveis por esse quadro de transformações são sustentados por fontes permanentes de energia, tais como a solar e a gravitacional. O intercâmbio de matéria e energia realizado em toda a superfície terrestre decorre da grande mobilidade da matéria fluida (Atmosfera e Hidrosfera) e da própria Biosfera, assim como das características da Terra como planeta e de suas relações com o Sistema Solar. O ambiente atual não surgiu repentinamente nem cessará de modificar-se; é apenas um estágio da longa e lenta evolução geológica do planeta.

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. De um

estágio inicial contemplativo e explicativo dos fenômenos naturais, a Ciência envereda pelo caminho experimental, coloca-se a serviço da empreitada humana de controlar radicalmente a natureza, integra-se ao sistema produtivo, cria condições para o surgimento da civilização tecnológica. Contudo, apesar do seu inegável sucesso e dos inúmeros benefícios gerados ao ser humano, não conseguiu libertar-se, tal como qualquer atividade humana, de seus limites e ambiguidades. Neste aspecto, destaca-se a impossibilidade de intervir na natureza sem provocar desdobramentos e a dificuldade de resolver problemas sem gerar outros. Ressalta, também, seu atrelamento cada vez maior, em relação aos núcleos concentradores de poder na sociedade, não se colocando democraticamente à disposição das necessidades básicas da população como um todo. (534)

A percepção cientificista, antropocêntrica, fragmentária e desarticulada do ambiente provavelmente contribuiu muito para que se perdesse a capacidade de avaliar os impactos da ação humana sobre a natureza e os efeitos da ambiguidade da Ciência e da Tecnologia, que, ao resolverem os problemas humanos, acabam freqüentemente gerando outros. Dessa forma, a Ciência não previu seus desdobramentos, não se antecipou aos impactos ambientais, não corrigiu seu rumo a tempo. (535)

As mudanças proporcionadas pela Ciência e Tecnologia à civilização moderna não atingem apenas o plano material, afetando também os planos 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. (536)

**A Natureza Não é Única,
Mas Tantas Quantos os Mundos
Criados ao Longo da História Humana.**

Essa concepção **globalizante** de ambiente não se refere a um conjunto monolítico e original de idéias, mas está inserido numa série de polêmicas em pleno desenvolvimento nos meios científicos e filosóficos, as quais poderão ser recuperadas, de certa forma, se tomarmos como roteiro básico os dilemas subjacentes que vem norteando a evolução da noção ambiental no transcorrer de minha trajetória profissional. Assim, tomando cada dilema individualmente, procurarei recuperar os elementos correspondentes incluídos nos trechos transcritos, eventualmente lançando mão de algumas contribuições recolhidas na literatura especializada, com vistas a melhor iluminar a questão sob análise.(537)

O primeiro desses dilemas - **mundo natural versus mundo criado pelo ser humano** - é um dos mais enfatizados nos trechos transcritos e aponta para um certo tipo de equacionamento, a despeito de uma relativa ambigüidade no tratamento que lhe conferi. A ambigüidade decorre do fato de que, às vezes, o ser humano é tratado como indissociável do ambiente, criticando-se o antropocentrismo e aceitando-se todas as suas ações como naturais, a despeito de suas aparentes especificidades; e, outras vezes, é acentuado o caráter artificial da ação humana, o seu sentido de apropriação intencional da natureza e, portanto, de **intervenção** na mesma. Todavia, a suposta ambigüidade, longe de ser conceitual, e de traduzir dois posicionamentos incompatíveis, pode ser entendida como fruto da contradição entre admitirmos a ação humana como natural na medida em que provem de um ser oriundo do ambiente terrestre e, ao mesmo tempo, reconhecermos o alto grau de humanização desse mesmo ambiente fruto das peculiaridades decorrentes do também singular caráter bio-social do ser humano. Assim, a contradição se resolveria na idéia de que a naturalidade humana, gerada paradoxalmente pelos mesmos processos atuantes nos demais seres vivos e inanimados durante a história geológica, consistiria essencialmente em sua capacidade de produzir cultura e de transformar deliberadamente seu ambiente, recriando-o de acordo com seus desígnios. Nesta perspectiva, a

distinção entre mundo natural e mundo humanizado (Noosfera) teria apenas o sentido utilitário de orientar a reflexão no sentido de avaliar o impacto da ação humana nos ritmos *naturais* das transformações terrestres e os riscos da mesma produzir desequilíbrios parciais e globais na dinâmica planetária, que inviabilizassem a sobrevivência dos ecossistemas e da vida humana.

O debate em foco está assentado sobre outro, relacionado ao significado de natureza. Apesar da propensão imediata de identificá-la ao conjunto de seres e processos alheios à influência humana, uma reflexão mais aprofundada revelará outros obstáculos, além da já mencionada origem natural do próprio ser humano, admitida pela Ciência. Dentre esses obstáculos, ressalta a dificuldade de identificar algo sobre a superfície da Terra que não tenha sofrido a influência direta ou indireta da ação humana. Outro obstáculo, advém do fato de que o ser humano é capaz de produzir coisas e fenômenos, absolutamente similares a que a *natureza pura* seria capaz de realizar. Outro impasse a que chegamos ao examinar a questão é a conclusão de que qualitativamente, na sua essência, a ação humana não realiza nada que a natureza não faça por si própria: na verdade imitamo-la, ao tentar controlá-la e redirecioná-la. Examinando a história humana, constataremos uma extrema coincidência com a história do que chamamos de natureza, em virtude da interrelação profunda entre ambas.

As razões apontadas parecem ser as responsáveis por uma certa tendência erudita de considerar que a definição de natureza é variável historicamente e, também, depende de quem define e com que finalidade o faz. O próprio reconhecimento da individualidade da natureza, como algo destacado do ser humano, é algo que, conforme indicam estudos históricos, surge quando, no processo de mudança das relações humanas, aparecem as desigualdades sociais e seus desdobramentos e o domínio do ambiente natural passa a ser um atributo monopolizado por uma classe social. Até então, prevalecia a indistinção entre ser humano e natureza, mesmo quando já se exercia um certo controle sobre a mesma, considerando-se esta como dotada de desejos e sentimentos num mundo de mitos e magias. Aparentemente, foram os gregos, no século VI A.C., os primeiros a retirar o caráter religioso das mensagens atribuídas aos fenômenos naturais, formalizando a existência de dois mundos em oposição: a sociedade e a natureza. A religião ocidental acentuou essa dicotomia ao introduzir o monoteísmo, ao retirar das manifestações da natureza qualquer caráter de religiosidade, ao configurar o ser humano como feito à imagem e semelhança de Deus e preconizar nas Escrituras (Capítulo 1 do Livro de Gênese) o domínio e subjugação da natureza pelo Homem. Esse desenvolvimento histórico da noção de natureza na cultura ocidental, todavia, não é acompanhado na civilização oriental, cujas peculiaridades de seus processos sócio-econômico-culturais permitiram a sobrevivência das idéias de harmonia entre ser humano e natureza, que encontram inúmeros adeptos até em tempos atuais. Entretanto, esta concepção é discriminada pela civilização ocidental, firmemente convicta de sua superioridade racional.

Essa convicção numa racionalidade superior começa a emergir com o fim do feudalismo, início do capitalismo e ascensão da burguesia, por volta do Século XV, consolidando-se com o paradigma da Ciência Moderna, a partir do Século XVII, quando o conhecimento passa a ser concebido como instrumento de controle da natureza. Nessa nova ótica, a natureza passa a ser entendida como uma máquina perfeita, cujo funcionamento está sujeito a um conjunto de leis naturais. Entretanto, o modelo logo tornou-se historicamente insatisfatório: a idéia de natureza acabada não combinava com a dinâmica social burguesa, engajada na perspectiva de mudança e progresso. As novas teorias

geológicas e biológicas sobre a natureza, formuladas a partir dos Séculos XVIII e XIX, apontando no sentido de um longo e permanente processo evolutivo, vieram representar um complemento oportuno e necessário ao modelo mecanicista. O enraizamento dessa cultura dicotômica entre ser humano e natureza alcança tal porte que extravasa a ideologia capitalista, e contamina o pensamento marxista, onde diversos autores exaltam o papel decisivo do domínio da natureza pelo Homem. Tais manifestações, embora muitas vezes contemplando diferentes óticas dessa relação, ocorre desde Marx até o presente, tendo na revolução cultural chinesa, a partir de 1949, um dos seus exemplos mais marcantes, ao propugnar a ruptura de vários princípios basilares da cultura oriental.

Finalmente nessa brevíssima resenha das mudanças históricas da visão de natureza, é necessário destacar os inequívocos sinais de uma nova concepção que começam a despontar a partir da revolução proporcionada pela física quântica, pela busca de um novo paradigma científico, pela consciência do caráter explosivo da crise ambiental e de sua íntima interconexão com a civilização tecnológica, pela constatação de que não apenas os modelos capitalistas degradaram o ambiente (a despeito das tentativas de explicação atenuantes do fenômeno nos países socialistas).

**O Maior Desafio do Futuro:
A Difícil Conciliação Entre
as Dívidas Social e Ambiental.**

O segundo dilema envolvido - **ecologismo versus ambientalismo** -, em virtude de representar uma outra faceta do debate anterior, sofre alguns respingos da já citada ambigüidade. O ecologismo, tendência oriunda da Ecologia clássica, representaria a exclusiva preocupação com o mundo *natural* dos seres vivos: as condições de existência e de sobrevivência dos ecossistemas diante do impacto da ação humana. O ambientalismo (ou Ecologia Humana) abrangeria a perspectiva anterior colocada na escala mais ampla das relações do ser humano com o mundo natural, abrangendo seus diferentes resultados e fatores condicionantes; no seu enfoque mais radical, onde se incluíam as dimensões político-ideológicas, corresponderia à chamada Ecologia Política.

Os textos anteriormente transcritos fazem uma visível opção pelo ambientalismo. Primeiramente, ao criticar o caráter cientificista do ecologismo, pelo seu teor semi-compartimentalizado do conhecimento, pelo seu posicionamento científico neutro e objetivo, pela sua desatualização histórica e, em segundo lugar, ao preconizar a inserção das dimensões sócio-econômico-culturais e histórico-humanas no tratamento da questão ambiental. A primeira ambigüidade remanescente diz respeito ao não alinhamento claro com o enfoque político-ideológico, embora sejam nítidas as restrições ao modelo de sociedade de consumo e ao papel da Ciência ao associar-se às elites do poder. Mas não fica esclarecido se essas elites estão total ou parcialmente alojadas no Estado, se a crise ambiental seria fruto exclusivo das sociedades capitalistas, se o modelo de Estado científico representaria o caminho mais apropriado para o equacionamento da crise ambiental. Contudo, o posicionamento a favor da desmistificação da Ciência e da aproximação entre conhecimento científico e senso comum constituem um sério indicador em prol da efetiva democratização da Ciência na sociedade. Finalmente, ao se procurar caracterizar a existência de um

ecossistema global (Ecossistema Terrestre), onde está inserida e dele dependente a espécie humana com seu caráter bio-social, busca-se nitidamente a superação da dicotomia entre ecologismo e ambientalismo, dando a entender a inviabilidade de um ambientalismo que não leve em conta os elementos ecológicos, mas, ao mesmo tempo, a limitação e insuficiência destes últimos quando tomados em seu senso estrito, alheios aos efeitos e determinantes sociológicos, econômicos e políticos relacionados às populações humanas.

A perspectiva essencialmente ecológica ainda sobrevive em certas linhas de pesquisa científica, em grande parte da literatura didática sobre o assunto, na filosofia existencial de grupos que adotam práticas sócio-econômico-culturais alternativas e no posicionamento de alguns setores que defendem a preservação radical da natureza sem levar em conta os demais fatores intervenientes. Todavia, é no seio das correntes ambientalistas que se desenrolam as polêmicas mais ardentes, a começar pela própria crítica aos ecologistas radicais, considerados como ingênuos ou alienados da complexa marcha da humanidade e das civilizações. As perspectivas adotadas pelas correntes ambientalistas recebem comumente outras designações (*Ecologia Humana, Ecologia Política, Ecologia Cultural*) e divergem quanto às diferentes interpretações acerca das causas da degradação ambiental.

Uma dessas tendências ambientalistas, pode ser identificada pelo caráter pontual e fragmentário com que analisa a crise ambiental atribuindo-lhe isolada e alternativamente causas de variadas ordens: crescimento populacional; deficiências educacionais; limitações de recursos naturais; desenvolvimento tecnológico; incorreta destinação do lixo; ambição desenfreada. Tais reflexões professam consciente ou inconscientemente a ideologia capitalista, suas conclusões costumam ser alarmistas e fatalistas, as eventuais soluções preconizadas não resvalam na lógica do sistema produtivo, postulando rearmamento moral, educação ambiental como panacéia, reciclagem de recursos naturais, etc..

Em posição diametralmente oposta, encontramos a visão marxista, que diagnostica ser a crise ambiental uma consequência exclusiva das relações sociais de produção, em particular do capitalismo, que traria em seu âmago um modo social de apropriação da natureza inerentemente predatório. Nessa visão a relação homem-sociedade-natureza é medida exclusivamente pelo trabalho. Numa sociedade capitalista, onde o trabalho é alienado, o homem se afastaria inevitavelmente da natureza, não conseguindo reconhecer sequer as marcas que deixa na natureza humanizada. Somente o socialismo poderia alcançar a meta de reconciliar o homem com a natureza (538); as agressões à natureza constatadas nas experiências socialistas modernas são atribuídas à contingência de terem que competir com as sociedades capitalistas. Além disso acusam o mundo capitalista desenvolvido de manipular a crise ambiental, com vistas a impedir que as nações em desenvolvimento lancem livremente mão de seus recursos naturais e possam se valer de sua legítima cota de agressão ao ambiente com vistas a alcançar seu desenvolvimento, submetendo-as à tutela internacional nitidamente manobrada pelo mesmo. Acusam, inclusive, ser a crise ambiental uma crise de classe média, na medida em que as elites políticas e econômicas jamais a sentiram e nas classes pobres e miseráveis, face às suas condições de vida, ela já é uma realidade assustadora há muito tempo.

A evidência insofismável de elementos e argumentos levantados por ambas as correntes anteriores, aliadas a uma visão menos dogmática e determinista do processo histórico, tiveram o dom

de aproximar representantes de diferentes vertentes teóricas em prol da construção de algo que poderia ser entendido como um novo paradigma ecológico ou ambiental. Entre as inúmeras premissas e diretrizes do mesmo, ainda em processo de aglutinação e sistematização, darei destaque a algumas delas, pela afinidade dessas idéias com a concepção de ambiente por mim adotada durante a FASE:

- O Homem é um ser tecnológico desde os seus primórdios, quando construiu seus primeiros instrumentos para facilitar sua relação com seu ambiente.
- A relação do ser humano com seu ambiente é histórica, tem como determinantes fatores de diversas ordens, entre elas o modo social de produção.
- O ambiente é um sistema complexo e global de interações onde todas as suas partes estão direta ou indiretamente envolvidas, compreendendo a matéria inanimada e os seres vivos, incluindo a Noosfera; ao mesmo tempo é finito em termos de espaço e recursos apropriáveis pelo ser humano.
- A atual taxa de crescimento populacional aponta para números alarmantes em futuro não muito distante; independentemente disto, a fome que assola mais da metade da humanidade é fruto até hoje de fatores pouco ou nada relacionados aos limites dos recursos naturais.
- A crise ambiental é uma realidade, a despeito de interesses que procurem amplificá-la ou de exageros alarmistas. Manifesta-se em vários planos individuais e coletivos da humanidade e coloca em risco o futuro da vida em nosso planeta.
- O enfrentamento da crise ambiental envolverá múltiplas e articuladas estratégias: o processo educacional precisará ser profundamente modificado; o modo de vida burguês, com seus conceitos tradicionais de liberdade e de consumo, bem como a lógica do lucro, da intocabilidade da propriedade privada, deverão ser significativamente alterados; o processo de alienação que cerca o trabalho humano nas sociedades modernas deverá ser revertido; deverá ser procurada uma nova harmonia entre corpo e mente no ser humano, ao mesmo tempo que sua sensibilidade perante a natureza e perante o conceito de felicidade deverá ser radicalmente reformulado; a Ciência precisará estruturar um novo paradigma, que contemple não só a nova e emergente visão de natureza, mas uma outra relação com as demais formas de conhecimento humano
- A reciclagem dos recursos naturais é uma possibilidade promissora, mas não se pode esquecer que envolve sempre processos industriais e, por conseguinte, efeitos poluidores; a Ciência poderá encontrar novas e insuspeitadas formas de controle da natureza através das chamadas tecnologias brandas e apropriadas, mas estará sempre submetida a uma lei maior que é a impossibilidade de isolar e delimitar sua ação num mundo em interação; o ser humano poderá encontrar novas e criativas formas de apropriação do espaço, mas cada vez mais correrá o risco de alienar-se e perder o contato com o restante da natureza.
- O homem como ser bio-social tem sua sensibilidade condicionada primariamente por fatores genéticos, que são modelados pelo seu habitat e por todas as características que constituem seu jeito de viver; porisso são infinitas suas alternativas para alcançar o bem-estar e a felicidade.

Nesta perspectiva, a despeito de todos os componentes políticos e ideológicos que geraram a atual situação mundial, a despeito das profundas injustiças e desigualdades que marcaram a construção da sociedade moderna, o pagamento da dívida social de algumas nações para com outras terá de ser equilibrado com o pagamento da dívida ambiental da espécie humana para com o restante da natureza, sob a égide soberana da tentativa de garantir não só a sobrevivência de cada indivíduo na

atualidade, mas, também, o futuro da Humanidade. Dessa forma, apesar da decantada vitória histórica do capitalismo sobre o socialismo, seu modelo de organização social, de produção e de desenvolvimento terá de ser progressivamente modificado no sentido de uma relação bem mais harmônica e bem menos arrogante, possessiva e predatória, para com o restante da natureza.

**Ser Humano Como Agente Geológico:
A Pista Para Situa-lo na Dinâmica Planetária
e Completar a Idéia de *Meio Ambiente*.**

O terceiro dos dilemas considerados nesta questão - **meio ambiente versus ambiente geológico** - não é tratado diretamente, mas está implicitamente incorporado ao teor dos vários trechos anteriormente transcritos, onde está veiculada minha concepção de ambiente durante a FASE 6. Isso se explica pelo fato de a maturação temática da noção de **ambiente sob o ponto de vista geológico** haver encontrado seu momento mais intenso durante a FASE 5 e, nesta FASE seguinte, incorporou-se naturalmente às diferentes atividades, desenvolvidas, inclusive ao meu processo de reflexão sobre a questão ambiental.

O contraste maior entre os dois termos do dilema está inadvertidamente indicado com um trocadilho que se pode fazer com a expressão *meio ambiente*, entendendo-a como um ambiente **não** completo, restrito no espaço e/ou no tempo, mesmo abrangendo as diversas dimensões de análise relacionadas às atividades humanas. O ambiente considerado sob o ponto de vista geológico, por sua vez, não só induz à compreensão do Ecossistema Terrestre em sua completude, mas também sua inserção no chamado processo histórico-geológico. Com isso, clarificam-se outras noções, tais como: transformações sempre e em toda a parte do nosso planeta; completa interação dos procesos terrestres, em cada escala de manifestação e entre as diferentes escalas, até a escala planetária; a idéia sistêmica de ciclos de transformações naturais; o caráter renovável ou não dos recursos naturais, quando cotejamos a velocidade dos ciclos naturais e a velocidade de demanda pelos processos da Noosfera; a noção de Terra como um sistema em equilíbrio dinâmico, com fases de instabilidade e recuperação do equilíbrio global num outro nível. Estas noções constituem o substrato para a plena compreensão do ambiente terrestre, assim como a caracterização do ambiente atual como um simples e transitório estágio do processo evolutivo de nosso planeta.

Além das contribuições mencionadas, não pode ser esquecida a noção de **ser humano como agente geológico**, inegavelmente uma das mais importantes para o entendimento do papel humano na dinâmica planetária. Esta noção chama a atenção para a origem natural do ser humano, fruto da evolução de outras espécies, assim como revela o caráter de similaridade entre todos os tipos de intervenções humanas na natureza e os processos e produtos que nela estão se desenvolvendo espontaneamente. Pela origem, pelo que é, pelo que faz, não há, pois, razões convincentes para considerar o Homem um ser não natural ou não pertencente à natureza. Assim, a despeito do seu descolamento e distanciamento da mesma, está sujeito às mesmas leis nela vigentes, podendo, assim, prosperar ou sucumbir como espécie. Uma das grandes lições que podem ser extraídas da reconstituição do processo histórico-geológico é que o ambiente terrestre sofreu mudanças de nível no

equilíbrio dinâmico, com acomodações e reajustes que repercutiram em toda a superfície terrestre, modificando radicalmente sua face e determinando dramáticas reviravoltas na rota evolutiva da vida. O ser humano, visto como agente geológico, contraditoriamente, ao mesmo tempo que amplia substancialmente suas possibilidades de sobrevivência individual, mobiliza materiais e fluxos de energia capazes de comprometer definitivamente a sobrevivência da espécie e da própria vida.

Finalmente, cabe chamar a atenção para uma faceta aparentemente ambígua do dilema focalizado. É a que diz respeito à circunscrição do ambiente terrestre à superfície terrestre ou considerá-lo como a Terra toda. A visão geológica da natureza contribui para equacionar esta aparente dicotomia quando, embora reconhecendo que o foco de nosso interesse deva ser a superfície terrestre pelo seu caráter de habitat da vida, alerta-nos para o fato de que o delicado equilíbrio das condições aqui reinantes é fruto também de fatores determinantes oriundos do interior da Terra, das feições da Terra como planeta e de suas relações com o Sistema Solar, todos em pleno desenvolvimento durante o processo histórico-geológico.

**Nem Sós, Nem Mal-acompanhados,
Os Fenômenos da Realidade Desnadam-se
Mas Apenas Para a Visão Interdisciplinar.**

Finalmente, o último dilema envolvido - **especialidade versus interdisciplinaridade** -, embora também não apareça explicitamente nos meus textos anteriormente transcritos, está inequivocamente envolvido na proporção em que é uma decorrência das concepções de natureza, sociedade, conhecimento e ciência.

As concepções de Ciência e Ambiente adotadas implicam necessariamente no pressuposto básico de que a realidade (física, biológica e social) constitui um todo integrado, em que nenhum fenômeno ocorre isoladamente, mantendo interações com outros em diversas escalas espaço-temporais e sendo, no mínimo nesta perspectiva, pluridimensionais. As idéias de *processo histórico-geológico* e de *noosfera* materializam perfeitamente tal concepção ao, respectivamente, ampliar ao extremo as escalas de desenvolvimento dos processos terrestres e incluir o conjunto das interações entre a espécie humana e o restante da natureza.

Entretanto, mesmo diante do exposto, diferentes campos de conhecimento se individualizam, segundo específicos objetos de estudo e de investigação, assim como se organizam de diversas formas com vistas a explicar a realidade ou determinados aspectos da mesma. Uma primeira possibilidade é a perspectiva **especializada**, representada pela abordagem isolada de **determinados** fenômenos realizada por um específico campo do conhecimento, que destaca **certas** particularidades dos mesmos e aprofunda sua compreensão. Outra possibilidade é a **multidisciplinaridade**, representada pelo estudo das múltiplas facetas ou dimensões processuais do fenômeno focalizado, realizado articuladamente através de diferentes campos do conhecimento, sem que, todavia, haja integração entre eles, que mantêm as respectivas especificidades de abordagem da realidade e, portanto, das particularidades do fenômeno que lhes dizem respeito. A terceira possibilidade é a **interdisciplinaridade**, representada pelo estudo do fenômeno sem que se destaque quaisquer de suas

particularidades ou, então, sem que o mesmo seja isolado de seu contexto real e, portanto, de suas interações com outros fenômenos, abrangendo e integrando múltiplas dimensões processuais e diversas escalas espaço-temporais. (539)

Conforme já foi destacado, os fenômenos que constituem a realidade não são exclusivamente de natureza física, ou química, ou biológica, ou geológica, ou social, ou econômica, ou cultural, mas envolvem múltiplas dimensões processuais ou cognitivas. Além disso, e principalmente, os fenômenos não ocorrem isolados e estanques, mas mantêm interações em diferentes escalas espaço-temporais, fato este que amplia sua pluridimensionalidade: quanto mais contextualizarmos um fenômeno, mais pluridimensional ele se apresentará. Assim, num mundo sistemicamente concebido, qualquer particularização de um fenômeno ou o destaque de apenas uma ou de algumas de suas dimensões representa um reducionismo, um artifício do pensamento na busca de melhor compreensão de certas particularidades do mesmo, às vezes necessário, mas que o afasta de seu caráter concreto e que, de certa forma, distorce o seu significado. Mesmo a tentativa a posteriori de integração do conhecimento, originalmente produzido de forma fragmentária, não é satisfatória porque a integração assim obtida é artificial, fica enfraquecida em seu poder revelador da *essência* da realidade, porque esta, como totalidade, não é mero resultado da somatória de suas partes. A interdisciplinaridade é uma postura metodológica que deve fazer parte do próprio ato de construção do conhecimento, para que se possa estabelecer uma aproximação mais precisa com a realidade.

A especialização na Ciência foi uma exigência de seu desenvolvimento histórico, advindo tanto de fatores sócio-econômicos e culturais, como de sua lógica interna. Entretanto, esse próprio desenvolvimento revelou uma natureza terrestre de tal ordem e permitiu recriar materialmente a realidade com tais características, que modificou as exigências históricas. A Noosfera atual, marcada pela civilização científico-tecnológica e sua crise ambiental, só pode ser efetivamente compreendida e seus problemas criticamente enfrentados através da perspectiva interdisciplinar do conhecimento, numa visão dialética de totalidade dinamicamente integrada e de partes inexoravelmente interdependentes.

**Concepção de Ambiente:
A Visão Globalista da Noosfera,
nas Perspectivas Históricas do Planeta e da Humanidade.**

As características da **noção de Ambiente** que acabou se consolidando na FASE 6 representam saltos qualitativos significativos perante a correspondente imagem por mim construída durante a FASE anterior. À idéia de **ser humano como agente geológico** foi acrescentada uma outra de fundamental importância para a compreensão de nossa posição no mundo: a de **ser bio-social**. Como ser biológico, cujas peculiaridades maiores são a produção social da cultura e a conseqüente capacidade de planejar e transformar suas condições de existência, não perde sua naturalidade mas reveste-a de traços particulares e exclusivos, que constituem sua identidade na imensa diversidade da natureza terrestre. Dessa maneira, o criticado egocentrismo que tipifica a postura humana perante o restante da natureza, nada mais é que o resultado da sua natural condição de ser bio-social.

Assim sendo, ganham novo significado as freqüentes idéias de **intervenção humana na natureza e impacto humano no ambiente**. Perdem o antigo sentido em que se atribuía o caráter de anti-naturalidade às ações humanas transformadoras da natureza e passam a representar uma espécie de avaliação das conseqüências dessas ações, dentro do quadro de preocupações com a manutenção das condições de nossa sobrevivência no planeta. Em decorrência, o termo **artificial** também perde seu sentido original de **algo não natural** porque criado pelo ser humano, passando simplesmente a designar as coisas do mundo por nós criado. Mais uma modificação que se faz necessária é a introdução da palavra **restante** antecedendo a palavra **natureza**, sempre que se estabelecer qualquer relação entre a mesma e o **ser humano**. Um conjunto de aparentes sutilezas, mas que traduzem fundamentais mudanças no quadro teórico da questão ambiental.

Outra idéia que se torna bem mais clara, é a de Noosfera, expressando a plenitude desse novo mundo criado pelo ser humano, uma espécie de nova esfera material no cenário terrestre, que representa o **ambiente humanizado**, fruto da interação dos nossos processos sócio-econômico-culturais com os processos dos demais seres animados e inanimados. É tamanha a aura da Noosfera nos tempos atuais que faz pouco sentido a distinção entre mundo natural e mundo criado pelo ser humano. Aqui também se torna recomendável a mudança de designação dessa dicotomia para **mundo humanizado versus mundo do restante da natureza**.

Essa melhor compreensão de nossa relação com o restante do mundo, também foi enriquecida com a adição do **caráter histórico de nossa condição de ser bio-social**. Clarificam-se os papéis do modo de produção sócio-econômico, da cultura e, mais modernamente, da Ciência, na evolução histórica da sensibilidade humana para com o restante da natureza. No caso particular da Ciência, revestem-se de especial importância as visões de funcionamento da natureza por ela elaboradas, ao longo do seu próprio desenvolvimento histórico e, mais recentemente, o impacto causado pela sua plena integração com o processo tecnológico. O novo cenário propicia a percepção de quanto o nosso natural egocentrismo foi burilado e potencializado por determinados modos de produção, ao longo da história da humanidade.

No novo substrato conceitual delineado, a concepção de Ambiente perde seu teor abstrato, absoluto e idealizado sendo reconhecidos seu caráter ideológico e sua historicidade. Esclarece-se, portanto, a raiz da dicotomia **ecologismo versus ambientalismo**, assim como a obsolescência da primeira perspectiva, quando não englobada pela segunda, como guia de nossos estudos, reflexões e ações no mundo atual.

Nesse cenário, a noção de **ambiente sob o ponto de vista geológico**, tão importante no desenvolvimento de minhas idéias acerca do ambiente, ao apontar as limitações na sua compreensão quando tomado em escalas restritas de tempo e/ou de espaço, também adquire nova perspectiva. Enriquecida pela noção de Noosfera melhor clarificada e pela visão crítica da evolução do conhecimento científico e de suas relações com o ambiente, acaba incorporada às visões ambientalista e globalizante da realidade, adicionando a estas a dimensão histórico-geológica.

Finalmente, a questão da **interdisciplinaridade** ganha nova amplitude. Fica evidente que não pode esgotar-se nas Geociências, mesmo com sua visão aglutinadora de todas as Ciências da Terra, em que suas fronteiras diluídas permitem o olhar sem discriminação para todo e qualquer fenômeno das esferas materiais terrestres não humanizadas, para seus ciclos de transformação e suas interações.

Não basta inclusive a Geologia, até mesmo se entendida como a Geociências ampliada para a perspectiva histórica do planeta. É preciso incluir a Noosfera no panorama terrestre e com ela as contribuições de todas as Ciências Humanas e Sociais, sem o que a verdadeira compreensão da questão ambiental estará irremediavelmente prejudicada.

Em síntese, durante a presente FASE, em meu universo pessoal, desfaz-se a dicotomia *ontogênica* entre mundo natural e mundo criado pelo ser humano, assimila-se as perspectivas ecológica e geológica no interior da visão ambientalista e identifica-se o enfoque interdisciplinar pleno (abrangendo todas as Ciências Físicas e Naturais e as Ciências Humanas e Sociais) como o único capaz de captar um mundo **holístico e dialeticamente concebidos**. A grande dúvida remanescente diz respeito ao grau de egocentrismo que inexoravelmente deve subsistir nas relações humanas intelectuais e materiais com o restante da natureza. Por sua vez, essa assimilação mútua dos diferentes dilemas, produzindo uma nova síntese pessoal a respeito da questão ambiental, constitui o maior salto qualitativo (marco teórico?), ao reunir organicamente, em minha concepção de ambiente, natureza, homem, sociedade, ciência, processo histórico-geológico e noosfera numa perspectiva histórico-humana.

<p>O Desvanecimento da Neblina Tecnicista Permite Uma Nova Ordem No Contexto Educacional.</p>
--

A admissão explícita das relações entre ideologia e ensino e o reconhecimento de que um currículo escolar pode e deve estar assentado em bases psico-pedagógicas e epistemológicas, constituíram dois dos traços mais agudos da nossa concepção educacional da FASE 5. A maior parte das reflexões a respeito se deram no campo do ensino da Geologia e particularmente voltada para o ensino superior, com uma decorrência e continuidade quase natural das intensas e radicais experiências de inovação pedagógica que havíamos levado a efeito na FASE 4. Todavia, os prolongamentos da questão do ensino da Geologia Introdutória para os níveis de 1º e 2º Graus, a percepção da necessidade de sua inserção nas questões maiores do ensino de Ciências e da escola pública brasileira, aliados ao renovado interesse pelas correlações entre estrutura curricular e pensamento infantil, à emergente preocupação sistemática com a capacitação docente e à consciência acentuada de que todas essas questões também não estavam isoladas do problema ideológico, constituíram em conjunto o substrato que a FASE 5 proporcionou para o amadurecimento que minha **concepção educacional** sofreria durante a FASE 6.

Nesta última FASE da trajetória abrangida pelo estudo, o interesse pela educação geológica a nível superior arrefeceu bastante, sendo, como já vimos, progressivamente substituída, em sua posição central no cenário, pela questão do ensino de Ciências nos 1º e 2º Graus, onde definitivamente se aninharam minhas preocupações com o ensino da Geologia Introdutória. Essa e as demais linhas de atuação da FASE realizaram intercâmbios permanentes e, de forma praticamente integrada, apesar da especificidade de alguns de seus objetivos, propiciaram um grande avanço nas concepções relativas aos papéis da escola de 1º Grau e do professor e no que concerne ao currículo de Ciências Físicas e

Naturais. Para que se tenha uma idéia mais precisa do novo estágio dessas concepções será útil recuperarmos brevemente o caldo de cultura em que vicejaram.

Somente na virada da década de 80 é que começaram a se popularizar nos círculos educacionais brasileiros certas idéias sociológicas sobre a educação produzidas na Europa cerca de dez anos antes, mas que aqui haviam sido cerceadas pelo processo político vigente. Tratava-se das idéias sobre o papel de *reprodução social e cultural* e de *aparelho ideológico do Estado*, exercido pela escola na sociedade capitalista burguesa, pondo a nú a chamada *mistificação pedagógica* e abalando firmemente a convicção de muitos educadores de que o processo educacional poderia desenvolver-se independente das injunções político-ideológicas e assim conduzir a sociedade a drásticas transformações. (540)

Enquanto tais estudos e reflexões não chegavam até nós, pondo fim às referidas ilusões pedagógicas, vivíamos o êxtase das promessas tecnicistas de que poderíamos enfrentar as mazelas da educação através do aparato tecnológico, cientificamente concebido e aplicado. Despojada de qualquer discussão filosófica ou ideológica, a visão tecnicista acentuou a psicologização do ensino, difundindo bases monoliticamente comportamentalistas, revestindo-as de neutralidade e, conseqüentemente, oferecendo a possibilidade de servir a diversos senhores. Despreparados para uma discussão acerca das origens e compromissos dos modelos pedagógicos, angustiados pela magnitude de nossos problemas educacionais e fascinados pela lógica límpida e cartesiana da nova panacéia, resolvemos *espertamente* nos apropriar dela para, como objetivavam os mais conservadores, exercer um rígido controle sobre o processo de ensino-aprendizagem e seus resultados, ou, como almejavam os mais progressistas, alcançar mais eficientemente os alunos com uma educação crítica concebida por especialistas, sem que fosse filtrada ou deturpada pelos professores. Pode-se localizar aí o berço do pragmatismo imperante durante um certo tempo em nossos meios educacionais, especialmente na década de 70, onde nossas tradições humanistas e escolanovistas se entregaram às soluções tecnistas e cognitivistas, visando equacionar muitos problemas educacionais cujas origens e soluções estavam bem longe do ambiente estritamente escolar. Emergem nesse contexto a hiper-fragmentação dos conteúdos, a rígida padronização curricular, o planejamento instrucional sistêmico, os estudos dirigidos, a instrução individualizada, a pretensão de uso indiscriminado da tecnologia educacional, a avaliação através de provas objetivas, a completa dissociação conteúdo-método, convivendo amistosa e diversificadamente com a dinâmica de grupo, a preocupação com o estágio psico-cognitivo do aluno, o estudo do meio, a auto-avaliação e as restrições à aula expositiva. Outro desdobramento deste sincretismo pedagógico tardio, foi a adoção da perspectiva de *ensino como reprodução de modelos preparados por especialistas*, em que a prática educacional se resumia à mera aplicação da teoria, sem qualquer retro-alimentação. Para acionar e garantir o funcionamento coerente deste sistema foi necessária a plena tutela dos professores por parte dos especialistas em preparação e/ou difusão de projetos curriculares. Isto ocorria através da estrutura sistêmica imprimida à maioria desses Projetos, no que se refere aos seus correspondentes Guias do Professor, Recursos Instrucionais e Cursos de Treinamento Docente, onde se pretendia garantir o rigoroso controle da reprodução do modelo, qualquer que fosse o professor e quaisquer fossem o aluno e a sala de aula. Quando este sofisticado aparato falhava ou não chegava à realidade (e isso ocorria com freqüência), o livro didático e seus despretensiosos autores, faziam o serviço com singeleza e eficácia, traduzindo o modelo à sua maneira.

O cenário pedagógico deflagrado pelo tecnicismo correspondia quase a uma caricatura, a um exemplo didático, para ilustrar as denúncias perpetradas pelos teóricos reprodutivistas. Compunha-se de conteúdos ameadados num acervo universal, fragmentado ao extremo, abstrato e destituído de suas marcas históricas classistas, conflituosas ou contraditórias; de métodos, técnicas e recursos didáticos assumidos numa perspectiva rigorosamente instrumental, dissociados dos conteúdos, a não ser pelo papel de representarem caminhos neutros e objetivos para sua transmissão; professor expropriado de seu mais valioso patrimônio, que são suas experiências pedagógicas cotidianas, alienado do direito de planejar sua ação, fragmentado em sua percepção das relações entre a teoria e a prática; planejamento de ensino centralizado, que isola a escola de seu contexto social, pseudo-descomprometido política e filosoficamente, desprovido de flexibilidade e sensibilidade para com a realidade.

Mútua Assimilação Entre Educação Formal e Ambiental e Flexibilização dos Padrões de Currículo e Ensino, a Serviço de uma Escola Crítica e Emancipatória.

Com uma prática anterior que nunca se entregara a tal fervor positivista, apesar de haver flertado com ele, prática esta que também fora valiosa para desmistificar suas promessas de eficácia enganosas e dissimulações ideológicas, não foi difícil para nosso grupo captar a mensagem crítico-reprodutivista. Mas a identificação com este novo ponto de vista, também não ultrapassou os limites do diagnóstico, descartando o ceticismo de seu prognóstico acerca das possibilidades transformadoras da educação. Nosso prognóstico, mais otimista, já vinha sendo construído numa prática, onde descobríamos naturalmente os conflitos e contradições, através de uma dinâmica que não sabíamos até então tratar-se de um processo dialético, mas que efetivamente o era em toda sua amplitude. Esta mesma prática já nos libertara autonomamente do jugo positivista e já nos colocara numa rota alternativa que, a despeito de suas inúmeras diretrizes, pode ser bem caracterizada por três delas, em virtude da antiguidade e da abrangência das mesmas: *planejamento sim, mas apenas como ponto de partida; ensino como pesquisa em ação; conteúdo e método, um casamento indissolúvel.*

Ao adentrarmos a FASE 6, já havíamos inclusive assumido explicitamente a dimensão epistemológica do processo educacional, não havíamos descartado de nenhuma maneira a psicológica e praticávamos a sociológica e a cultural, mas curiosamente não as nomeávamos em nossas formalizações teóricas, talvez porque as considerássemos intrínsecas ao próprio processo e/ou porque ainda não houvéssemos captado toda a importância das mesmas na escolarização institucional. A explicitação de ambas foi, inegavelmente, um dos grandes saltos qualitativos produzidos durante a FASE.

A concepção do **papel da escola**, por nós adotada durante a FASE 6 pode, assim, ser traçada com certa nitidez. Nossa histórica identificação com a perspectiva de educação como processo emancipatório, individual e social, sobreviveu ao naufrágio crítico-reprodutivista, assumindo momentaneamente, diante do impacto inicial por ele provocado, o ponto de vista da resistência, lentamente, foi reassumindo o caráter de processo ofensivo, sem recair numa nova forma, progressista, de ilusão e mitificação da educação. Para tanto, foi de grande valia a nossa tomada plena de

consciência de quanto a **educação formal** deveria se abrir para a **educação ambiental**, deixando de constituir caminhos paralelos e complementares, para se estabelecer sistemáticas explícitas e conexões consistentes entre o conhecimento científico formalmente constituído, a expressão dos mesmos em termos de fenômenos ambientais e o conhecimento e experiência prévios que o aluno traz a respeito.

Nessa outra concepção, a padronização curricular foi uma das principais vítimas e resistiu apenas dentro dos limites dos grandes princípios e diretrizes educacionais e, mesmo assim, para ser aplicada no âmbito do grupo que os produziu ou que com eles se identificou conscientemente; quando transplantados para outros grupos e realidades, deveriam ser analisados criticamente e, a partir daí, assimilados, transformados ou, até mesmo, rejeitados. O planejamento do ensino continuou sendo considerado necessário enquanto instância de previsão ou antecipação de uma ação didática, mas que deveria ser submetido efetivamente a sucessivas avaliações em processo e reformulado tantas vezes e quanto as partes interessadas achassem necessário. Abriu-se inclusive para a alternativa dos alunos participarem junto com os professores na elaboração do planejamento inicial, desde que as condições pré-existentes indicassem a validade e a viabilidade deste encaminhamento. Dentro dessa orientação, a avaliação perde espaço enquanto medida do rendimento do aluno e se amplia no sentido iluminativo do processo de ensino-aprendizagem e no sentido de constituir-se numa técnica de potencialização da própria aprendizagem. A tecnologia educacional despe-se de seu fardamento tecnicista e é colocada como um simples fator enriquecedor da metodologia adotada, ficando subordinada a ela, qualitativa e quantitativamente.

O equacionamento desses dilemas relativos ao papel da educação escolar na formação do futuro cidadão e na Sociedade como um todo, assim como os relacionados à adoção ou não da padronização curricular, do planejamento do ensino e da tecnologia educacional, foi ocorrendo ao longo dos desafios proporcionados por diversos eventos em que me envolvi durante a FASE 6 (541). Deles é possível extrair algumas idéias, transcritas a seguir que, apesar de avulsas, revelam aspectos essenciais, de minha concepção a respeito, particularmente no que concerne ao papel da escola e à educação ambiental. As idéias relativas a currículo, planejamento e tecnologia educacional, aparecerão nos tópicos subseqüentes, no contexto das discussões acerca das concepções de currículo em Ciências Físicas e Naturais e do papel do professor.

A escola deverá tornar-se o espaço de integração entre o conhecimento produzido pelo senso comum, a realidade cotidiana do aluno e o conhecimento sistemático e universal produzido pelas diferentes ciências. Deverá ser o espaço da superação da compreensão que o aluno traz da sua própria realidade, na medida em que proporcionar condições para conhecê-la e analisá-la criticamente através de formas mais elaboradas e abstratas de pensamento. (542)

Estão em questão, também, tanto a concepção de escola como instituição alienada das sociedades concretas e voltada para os valores eternos da humanidade, como o seu entendimento como aparelho ideológico do Estado incapaz de contribuir para qualquer mudança social significativa. É preciso pensá-la como ... proporcionando ao educando condições para que supere criticamente suas concepções anteriores de mundo e contribuindo para que venha a se tornar senhor de sua própria história. (543)

A educação ambiental deve se constituir necessariamente num enfoque que perpassa todo o currículo de 1º Grau, abrangendo e integrando dimensões epistemológicas, filosóficas, sociais, econômicas, culturais, físicas, biológicas e geológicas. Envolve-se assim no projeto escolar mais amplo de proporcionar ao estudante condições de rever sua própria realidade, habilitando-o a transformá-la criticamente. (544)

.....
Ao contrário do que possa parecer, estamos sempre sendo educados "ambientalmente". O tipo de relações que mantemos com o ambiente, a maneira como ele nos chega explícita ou implicitamente conceitualizado, configura-se como educação ambiental. Não há, pois, ambiente sem educação ambiental. As questões primordiais são, pois: Qual concepção de ambiente transmitir educacionalmente? Como articular o conhecimento ambiental e o conhecimento formal? (545)

**Nem Geologia, Nem Geociências,
 Satisfazem a Verdadeira Interdisciplinaridade
 de um Currículo de Ciências Físicas e Naturais.**

Em virtude dos rumos prioritários imprimidos no transcorrer da FASE 6, a **questão curricular de Ciências** ganhou grande destaque em nossas preocupações. Para melhor situá-la, cabe acentuar que a matéria *Ciências*, no currículo de 1º Grau, algumas vezes é também denominada de *Ciências Físicas e Biológicas* ou de *Ciências Físicas e Naturais*, conforme, respectivamente, conceba-se a Geologia como ciência física ou ciência natural. Contudo, independente dessas divergências terminológicas ou conceituais, Ciências abrange sempre os campos da Física, Química e Biologia, quase sempre a Geologia e, mais recentemente, com frequência cada vez maior, as Geociências.

Se procurarmos identificar a questão do ponto de vista de como todos esse campos de conhecimento envolvidos têm sido correlacionados em nossos currículos oficiais até meados da década de 80, existem três tendências predominantes. A primeira delas, e a mais antiga na prática de nossos currículos, é a multidisciplinaridade, em que são reservadas determinadas Séries, ou partes isoladas das mesmas, para cada um dos campos de conhecimento abrangido. A segunda, refere-se a uma organização mista, em que nas quatro séries iniciais adota-se a interdisciplinaridade, através do chamado *currículo por atividades*, geralmente avulsas e frequentemente centradas no estudo do meio; nas quatro Séries finais, reproduz-se o modelo multidisciplinar anterior. Mais recentemente, impulsionado pelo movimento em prol do ensino de Ciência Integrada e sob a égide dos chamados temas unificadores da Ciência ou do conhecimento científico, foram concebidos currículos auto-rotulados de interdisciplinares, mas que na verdade acabaram reproduzindo a multidisciplinaridade sob uma forma disfarçada, já que no âmbito de uma mesma Série, ou em Séries diferentes, os tópicos de conteúdo são aglutinados de acordo com seus campos científicos originais e apresentam-se mutuamente compartimentalizados. Encontram-se, também, experiências onde a multidisciplinaridade é explicitamente assumida, mas colocada a serviço do estudo de um determinado assunto e simultaneamente visualizado a partir das diferentes ciências físicas e naturais e, até mesmo, das ciências humanas.

Uma análise desse assunto a partir da literatura pertinente, mostrou muito pouco consenso a respeito, entre os especialistas. Mais recentemente, em duas oportunidades sistematizei alguns aspectos da questão, das quais reproduzirei alguns trechos:

Um pressuposto básico no exame do tema em foco é de que muitos dos fenômenos da realidade são pluridimensionais e que nenhum fenômeno ocorre isoladamente, mantendo interações com outros em diversas escalas espaço-temporais e sendo, no mínimo nesta perspectiva, pluridimensionais. O realce de suas especificidades ou o seu isolamento em determinados estudos representam artifícios do pensamento na busca da compreensão de certas particularidades do mesmo.

Diante do exposto, os diferentes campos do conhecimento se diferenciam e se organizam de diversas formas para explicar a realidade ou determinados aspectos da mesma. Uma primeira possibilidade é representada pela abordagem isolada de um fenômeno realizada por um específico campo do conhecimento, que destaca certas particularidades do mesmo e aprofunda a compreensão das mesmas. Outra possibilidade é o estudo das múltiplas facetas do fenômeno, através de diferentes campos do conhecimento, sem que, todavia, haja integração entre eles, que mantêm as respectivas especificidades de abordagem de determinadas particularidades do mesmo; o conhecimento resultante, obtido cooperativamente, é uma somatória, uma justaposição das visões específicas. Finalmente, existe a possibilidade de estudarmos o fenômeno sem destaque de qualquer particularidade ou, então, sem isolá-lo de seu contexto real e, portanto, de suas interações com outros fenômenos, abrangendo e integrando suas múltiplas dimensões. (546)

A questão em foco envolve diferenciações e confusões terminológicas, circulando denominações tais como: multidisciplinaridade, interdisciplinaridade, integração, transdisciplinaridade, ciência integrada, ensino integrado de Ciências, etc. Na verdade, procuram expressar a extensão e a intensidade com que as fronteiras disciplinares são diluídas. Em termos curriculares, a extensão de integração envolve o número e tipo de disciplinas envolvidas; a intensidade de integração envolve o tipo e a profundidade com que as disciplinas originais são transformadas e as fronteiras recíprocas são diluídas. (547)

Do ponto de vista do currículo escolar, as disciplinas ou áreas de conhecimento envolvidas representam recortes da realidade, nem sempre rigorosamente fiéis à forma como a Ciência realiza a sua abordagem da mesma. Isto ocorre porque o ponto de vista educacional inclui outros critérios em sua classificação do conhecimento, que transcendem aos meramente científicos. O grau de abrangência das disciplinas ou áreas de conteúdo no currículo escolar, assim como a organização (distribuição e articulação) horizontal e vertical das mesmas, definem o grau de integração do conhecimento e da realidade envolvidos.

Os critérios educacionais que norteiam as decisões acerca da organização curricular, baseiam-se em argumentos de pelo menos quatro ordens: epistemológica, científica, psico-pedagógica e sócio-histórica. A perspectiva interdisciplinar, com seus diferentes graus de radicalidade, emerge de uma particular visualização e hierarquização desses argumentos, que se originam nas concepções que temos de homem, sociedade, conhecimento, ciência, educação, aprendizagem, etc. (548)

Em outras palavras, a opção final dependerá, entre outras coisas, de como vemos: a relação hierárquica entre os aspectos epistemológicos e o plano psicológico do aprendiz; a questão da formação dos conceitos na criança e no aprendiz em geral, a relação entre o contexto da aprendizagem e o contexto da produção geral do conhecimento; a sociedade e o papel que a escola nela desempenha; o significado de ambiente e seu papel educacional. (549)

Do ponto de vista curricular, a integração do conhecimento pode se dar de diferentes formas, com grau crescente de radicalidade. A maneira mais tênue é aquela em que o método científico é tomado como o grande elemento unificador dos diferentes campos do conhecimento. Um segundo estágio de integração pode estar representado pelos chamados conceitos básicos da Ciência, comuns a todos ou à grande maioria dos campos de conhecimento. Um terceiro estágio pode se consubstanciar pelo estudo dos grandes ciclos de transformações naturais e artificiais. Finalmente, o estágio mais radical emerge da tomada do ambiente como tema gerador e unificador da aprendizagem.

Para viabilizar as diferentes formulações anteriores, a organização curricular pode ganhar diferentes configurações também com diversos graus de radicalidade quanto à adoção da interdisciplinaridade. As disciplinas se mantêm em suas plenas individualidades, intercomunicando-se pela ênfase no desenvolvimento do método científico. As disciplinas mantêm sua individualidade, mas estruturam seus conteúdos em torno dos conceitos básicos da Ciência. As disciplinas mantêm sua individualidade, mas estudam simultaneamente um mesmo fenômeno segundo seus diferentes pontos de vista. As disciplinas mantêm sua individualidade, mas ultrapassam suas fronteiras de maneira a abranger outras dimensões e conexões externas dos fenômenos estudados. As disciplinas diluem total ou parcialmente suas fronteiras formais, tomando a realidade em sua plenitude como referência de partida e chegada para seus estudos. (550)

Tratando-se mais especificamente do ensino de Ciências, a interdisciplinaridade pode limitar-se aos domínios internos das Ciências Físicas e Naturais, abrangendo as dimensões físicas, químicas, biológicas e geológicas dos fenômenos com todas as suas interconexões. Pode ir além, estendendo-se às dimensões sócio-econômico-culturais e históricas dos fenômenos e dos conhecimentos acerca deles, alcançando uma interdisciplinaridade entre Ciências Físicas e Naturais e Ciências Humanas, embora subordinando a segunda à primeira, com vistas a atender às circunstâncias curriculares atuais.

Do ponto de vista prático há diversas barreiras à plena ou parcial adoção da interdisciplinaridade em nossos currículos escolares. Em termos mais imediatos, identificamos a própria estrutura curricular, a formação do professor, suas condições de trabalho, como os obstáculos mais visíveis. Entretanto, dando sustentação e continuidade a tais obstáculos, há raízes de ordem mais profunda, vinculadas a uma longa tradição cultural de cunho positivista e a mecanismos de teor político-ideológico, que têm nos diversos tipos de fragmentação da realidade e do conhecimento acerca dela seus sustentáculos de perpetuação. (551)

A tendência curricular mais moderna do ensino de Ciências aponta para a interdisciplinaridade, principalmente após a emergência da educação ambiental. Todavia, muitas tentativas autênticas de integração esbarraram nas dificuldades apontadas no parágrafo anterior acrescidas de outras tais como: artificialidade dos temas unificadores adotados; dificuldade de articulação dos temas levantados a partir dos estudos ambientais, sucumbindo à tradição das abordagens específicas ou recaindo na exploração artificial do meio; resistência de forças corporativas, que visam preservar o mercado de trabalho dos professores especialistas. A questão se torna ainda mais complexa quando a interdisciplinaridade almejada abrange as Ciências Humanas ou, pelo menos, não a isola das Ciências Físicas e Naturais.

Neste cenário de obstáculos, as Geociências emergiram aos poucos como uma alternativa promissora para a superação de muitas das dificuldades apontadas, desde que não fossem entendidas como Ciências da Terra, porque assim representariam apenas uma somatória de campos de conhecimento e ainda menos abrangente que as Ciências Físicas e Naturais. Tomando o *velho* E.S.C.P. como exemplo, em que a Terra é o grande tema unificador, pela sua amplitude cabem todos os campos das Ciências Físicas e Naturais. E, ainda mais, em virtude de ultrapassar a condição de somatória multidisciplinar, o citado Projeto proporciona o constante desafio de entendimento dos diferentes fenômenos naturais e respectivas interações, independente de sua maior ou menor filiação com este ou aquele campo do conhecimento científico. Esta forma de exploração dos fenômenos terrestres propicia uma recorrência diversificada e informal aos diversos campos de conhecimento envolvidos ocorrendo uma integração natural entre os mesmos. Contudo, face ao significado atribuído ao termo Terra, o que é estudado limita-se fundamentalmente à Terra inanimada, deixando em difuso segundo plano a matéria viva, que só ganha alguma projeção na perspectiva do passado geológico.

As nossas *descobertas* acerca do significado da Geologia, especialmente no que se refere ao seu caráter de abrangência de toda a natureza quando considerada na escala do tempo geológico (incluindo a Noosfera), chegaram a nos seduzir no sentido de que nela poderia estar a chave da interdisciplinaridade para o currículo de Ciências no 1º Grau. Mas foi um breve entusiasmo, que vigorou enquanto estávamos inebriados pela prevalência dos critérios epistemológicos. Aos poucos fomos incorporando os demais critérios e percebendo que as Geociências combinadas com as Biociências constituíam a matriz mais apropriada e completa para uma abordagem interdisciplinar de Ciências no 1º Grau, que, partindo dos fenômenos naturais, recorreria aos conhecimentos físicos e químicos para descrevê-los e explicá-los. Assumir-se-ia a Terra animada e inanimada, entendida como o ambiente terrestre, como elemento unificador central do currículo de Ciências. Dessa forma, a G.I., considerada no ensino de 1º Grau, diluir-se-ia no interior das Geociências, adaptando-se às possibilidades de apreensão espaço-temporal do aluno típico desse nível de escolaridade; mas, mesmo considerando tais restrições, contribuindo para uma certa ampliação da visão do ambiente terrestre.

Entretanto, no que se refere a G.I. no ensino superior, consolidamos o enfoque rigorosamente geológico, entendido como uma abordagem histórica da natureza, recuperando-se a interdisciplinaridade através da ótica específica da Geologia que, ao reconstituir o passado da Terra, trabalha a natureza animada e inanimada como um todo e recorre inevitavelmente aos conhecimentos físicos e químicos para explicar seus fenômenos.

**Na Rota da Educação Escolar:
Visão Científica da Realidade
e Percepção Crítica da Ciência.**

Além da opção pela interdisciplinaridade, nos moldes em que foi caracterizada, outra diretriz de reorientação curricular que fizemos avançar está relacionada ao dilema de **privilegiar a Ciência como produto ou como processo**. A filosofia de equacionamento foi a mesma, procurando-se extinguir as diferentes formas de fragmentação da realidade e do conhecimento. Em todos os níveis de escolaridade onde atuamos, inclusive nos cursos de especialização docente, procuramos diluir a dicotomia entre os polos do referido dilema e passou-se a explorar a afinidade indissociável de ambos, apresentando-se o produto da Ciência como resultado direto de um processo de construção, onde participam fatores metodológicos, sócio-políticos, filosóficos e culturais. Portanto trata-se de uma versão bastante ampliada da indissociabilidade conteúdo-método. Ao contrário do movimento anterior de renovação do ensino de Ciências, em que a incorporação, ou até ênfase prioritária do processo da Ciência, tinha como objetivo exclusivo o realce do método científico, aqui ele se torna **um** dos elementos, e não sinônimo, do processo da Ciência. E, até mesmo enquanto método, é relativizado e desmistificado em termos de sua objetividade e neutralidade, como decorrência da inserção dos demais fatores que interferem no processo científico.

Com tal direcionamento, a educação assume como seu o papel não só de formação do estudante em termos de uma visão científica da realidade, mas, também, de desenvolvimento de uma percepção crítica desta visão, desvelando seus condicionantes, seus limites, seus compromissos e suas relações com outras formas de conhecimento. Isto fica bem claro nestes trechos de textos que elaborei, ora sozinho, ora em co-autoria:

As mudanças proporcionadas pela Ciência e Tecnologia à civilização moderna 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. (552)

Deriva desse enorme impacto direto ou indireto da Ciência em nossas vidas, a necessidade de se apresentar uma visão mais completa e realista da própria instituição científica. Para tanto, adota-se como conteúdo programático não somente os conhecimentos científicos fundamentais, mas também as relações dos mesmos com as outras formas de conhecimento (popular, mágico, religioso, etc.), os procedimentos teóricos e práticos utilizados para produzi-los, os seus condicionantes sócio-econômico-culturais e as suas implicações sociais tanto positivas como negativas. Como decorrência direta deste enfoque, viabiliza-se outras das principais diretrizes da Proposta, que é integrar os conteúdos de Ciências às demais áreas de estudo abrangidas pelo currículo de 1º Grau. (553)

Para isso, é necessário que se caracterize a ciência como uma atividade não neutra, isto é, com vinculações políticas, sociais, econômicas e culturais na sua produção; historicamente determinada; inacabada, no sentido de que não há verdades absolutas, inquestionáveis e imutáveis; fruto de produção coletiva e não unicamente de cérebros privilegiados. É necessário, também, que se entendam as formas de interação de apropriação do Homem em relação à natureza, os determinantes históricos (sociais, políticos, econômicos e culturais) dessas formas de interação e apropriação e as conseqüências disso tudo para o chamado equilíbrio ambiental. (554)

**Ambiente Como Tema Gerador e Unificador:
O Segredo de um Currículo de Ciências
Globalizante, Interdisciplinar e Flexível.**

Outro dilema considerado na composição da imagem da **concepção curricular de Ciências** diz respeito à dicotomia **ensino de Ciências x educação ambiental**. No estágio que o mesmo atingiu em nossa reflexão na FASE 6, expressa a maneira como o conhecimento científico é trabalhado no processo de ensino-aprendizagem. Neste sentido, ele tangencia outros dilemas já comentados. O ensino de Ciências, em seus diversos modelos anteriores, geralmente focalizou sua atenção no conhecimento do produto e/ou processo científico (método científico), numa abordagem conceitual formal, onde o conhecimento tratado, fosse qual fosse, tinha sua formulação final prevista; para alcançá-la, recorria-se, conforme o modelo, a textos, aulas expositivas, experimentos de laboratório, audio-visuais e, até mesmo, a estudos do meio. Além disso, todas essas estratégias, inclusive a última, representaram uma maneira de fragmentação da aprendizagem, consubstanciada em alguma forma de separação entre conhecimento e realidade, em última instância determinada pela primazia do conhecimento formal sobre o conhecimento ambiental.

Em contraponto a esses modelos, a adoção da concepção de que *todo ato de conhecimento é um processo*, que incorpora a totalidade de seus condicionantes, traz como desdobramento o reconhecimento de que na aprendizagem escolar são extravasadas as suas condições pseudo-controladas para dar entrada aos inúmeros fatores provenientes da vida cotidiana e pregressa do estudante. O único canal capaz de captar e integrar todos esses elementos do processo cognitivo é a educação ambiental, mas entendida não como um conjunto de informações e fenômenos extraídos da realidade para serem estudados formal e artificialmente, não como uma listagem de recursos naturais que o homem pode explorar e deve conservar ou reciclar, não como uma sessão de horrores catastróficos ambientais. Em contrapartida deve abranger a totalidade desse ambiente, com sua realidade *objetiva*, com as concepções e experiências prévias que trazemos da mesma, com as concepções que a Ciência tem a respeito. Deve assimilar e procurar estes diferentes mundos, abrindo mão decididamente do caminho seguro e previsível do conhecimento tomado como produto e previamente constituído, para trabalhá-lo como algo em permanente construção, com continuidades e rupturas, fruto de uma objetividade socialmente elaborada a partir das subjetividades individuais.

Nesse delineamento curricular interdisciplinar, onde se defaz qualquer dicotomia entre ensino de Ciências e educação ambiental e esta, por sua vez, assume as características expostas, a padronização curricular fica profundamente afetada. A realidade do estudante e de sua classe, tomada em suas

dimensões psicológicas, afetivas, cognitivas e sócio-econômico-culturais torna-se necessariamente o ponto de partida e de retorno da aprendizagem, exigindo uma estrutura curricular bastante flexível. Nela o que resiste padronizado são somente os pressupostos e diretrizes que garantem a configuração básica dessa estrutura e seu encaminhamento metodológico coerente. Dessa forma, aqui também o equacionamento do dilema **padronização x flexibilização curricular** não opõe inexoravelmente um polo ao outro, porque adota um conceito de padronização em escala ampla, compatível com toda a liberdade e flexibilidade que se exige na concretização metodológica de um currículo de Ciências assim configurado.

Semelhantemente aos anteriores, estes últimos dilemas foram sendo equacionados ao longo dos desafios proporcionados por diversos eventos em que me envolvi durante a FASE 6. Destas situações é possível extrair um bloco de idéias então por mim produzidas, transcritas a seguir, que, apesar de avulsas em sua origem e não obedecendo a uma ordem cronológica, perfazem uma seqüência elucidativa e relativamente coerente.

A idéia de ambiente apropriada engloba todos os seres vivos, toda a 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. (555)

O ambiente terrestre natural e artificial será a matéria prima do conteúdo curricular a ser modelada no processo educacional. Inclui energia e matéria nas suas várias formas de manifestação física e biológica e nas suas permanentes transformações e relações umas com as outras; o ser humano em interação com as mesmas, assumindo a Ciência e a Tecnologia como mediadoras de aspectos essenciais dessa interação. Os limites desse ambiente a ser estudado, em cada etapa curricular do 1º Grau, são os limites psico-sócio-cognitivos de apreensão da realidade pelo estudante. (556)

Em minha opinião, somente a utilização do ambiente como elemento gerador e unificador dos conteúdos escolares é que nos permite adotar uma perspectiva de integração apropriada à maneira real como esse meio se constrói e se mantém. Essa visão de totalidade sistêmica nunca será efetivamente compreendida unicamente a partir de suas partes ou da recostura das mesmas e, muito menos, a partir de uma abordagem formalista-conceitual do ambiente. (557)

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. (558)

*A abordagem do ambiente terrestre como tema gerador e unificador do currículo escolar, no campo das Ciências Físicas e Naturais, implica em assumir um enfoque pautado numa nova e radical concepção de educação ambiental, orientada segundo um conjunto definido de princípios e diretrizes metodológicas de ensino. Implica também em revestir o currículo de marcante **flexibilidade** diante de cada realidade de ensino, sem perda da perspectiva de universalidade do conhecimento. (559)*

A nível escolar, especificamente no âmbito do ensino de Ciências no 1º Grau, 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 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. (560)

Nesse processo de apreensão do meio ambiente, a reformulação conceitual, por parte do estudante, ocorre contínua e permanentemente. As noções se tornam tanto mais abrangentes, precisas e complexas, quanto mais desenvolvidas as suas estruturas cognitivas e mais compatíveis a ela forem os procedimentos didáticos utilizados e os conteúdos tratados. (561)

Os procedimentos e materiais didáticos apropriados a tal perspectiva do ensino de Ciências são necessariamente variados. O fundamental é a maneira como passam a ser selecionados, utilizados e combinados. Mas o principal material didático é a própria realidade do estudante e a técnica de ensino básica consiste na observação, problematização e investigação da mesma. (562)

*A Proposta Curricular de Ciências e Programas de Saúde tem como característica fundamental a **flexibilidade** no que diz respeito à seleção, à organização e ao tratamento dos conteúdos. Essa característica visa a favorecer o conjunto dos professores na sua função de adequar o ensino à sua clientela e realidade.*

O aspecto considerado invariável é o cumprimento das diretrizes gerais que nortearam a elaboração da Proposta. (563)

Isso explica porque não se propõe e nem se recomenda a existência de programas previamente estruturados e planos de aula padronizados, nem recursos didáticos auto-suficientes que possam ser automaticamente aplicados a qualquer sala de aula. O mencionado caráter flexível da nova Proposta Curricular facilita a sua recriação e formulação original em cada situação de ensino. Permanecem constantes apenas as suas características e diretrizes gerais norteando o professor nessa tarefa de contínua adaptação. (564)

<p>Ambiente, Ciência e Sociedade: O Alvo do Ensino de Ciências em Perspectiva Crítica e Emancipatória.</p>

Esse conjunto de dilemas equacionados de uma maneira peculiar e mutuamente articulada configura um **modelo curricular de Ciências**, que congrega e correlaciona determinadas concepções de Ciência, Ambiente e Educação, tais como foram delineadas nos itens anteriores deste capítulo. A primeira síntese dessa concepção curricular de Ciências foi elaborada pela primeira vez em 1986, pelo nosso Grupo (565), ao desenvolvermos um Curso para os Monitores de Ciências do Estado de São Paulo, promovido pela CENP, preparando-os para atuar na implementação da Versão Preliminar da P.C.C.. De lá para cá, realizei algumas reformulações nessa síntese, à medida em que a apresentando em diversas outras circunstâncias públicas. A última versão da mesma, elaborada em 1990, será reproduzida na íntegra logo a seguir, nas suas duas formulações (itemizada e esquemática). Antes, porém, serão transcritos dois fragmentos de textos meus, tratando do mesmo assunto, que ajudarão a melhor elucidar a referida síntese.

Finalmente o modelo mais recente, onde se apresenta o ensino de ciência como educação ambiental. Trata de temas que apresentam simultaneamente relevância cultural, social e científica. Utiliza o cotidiano como permanente fonte de problemas e informações preliminares que devem ser trabalhados pelos alunos, visando a articulação entre seu universo cognitivo e o correspondente conhecimento científico, como forma de superação dos limites da compreensão anterior. A exploração dos tópicos progride interdisciplinarmente e se entrelaça sucessivamente, delimitada pelo estágio cognitivo dos alunos envolvidos, tratando as noções e conceitos como algo provisório, em permanente construção por parte ds mesmos. Os procedimentos didáticos são diversificados de acordo com os objetivos visados, a temática tratada e as condições disponíveis, tendo como pontos comuns o respeito ao

pensamento divergente, o movimento cognitivo constante de ação-reflexão-ação e a delimitação espaço-temporal coerente com o estágio de desenvolvimento psico-cognitivo dos alunos. Os experimentos de laboratório devem representar a continuidade natural para o impasse da exploração direta do ambiente. Nessa perspectiva, o ambiente funciona como o grande gerador e unificador da aprendizagem. Simultaneamente, a Ciência é apresentada como atividade humana historicamente determinada, produzida e utilizada em íntima interdependência com a Sociedade em que está inserida. Pretende-se com isso proporcionar o desenvolvimento de uma noção progressiva e integrada do ambiente, incorporando suas múltiplas dimensões, ao mesmo tempo em que é construída uma visão realista e sincera da Ciência e das suas relações com a Sociedade. (566)

.....

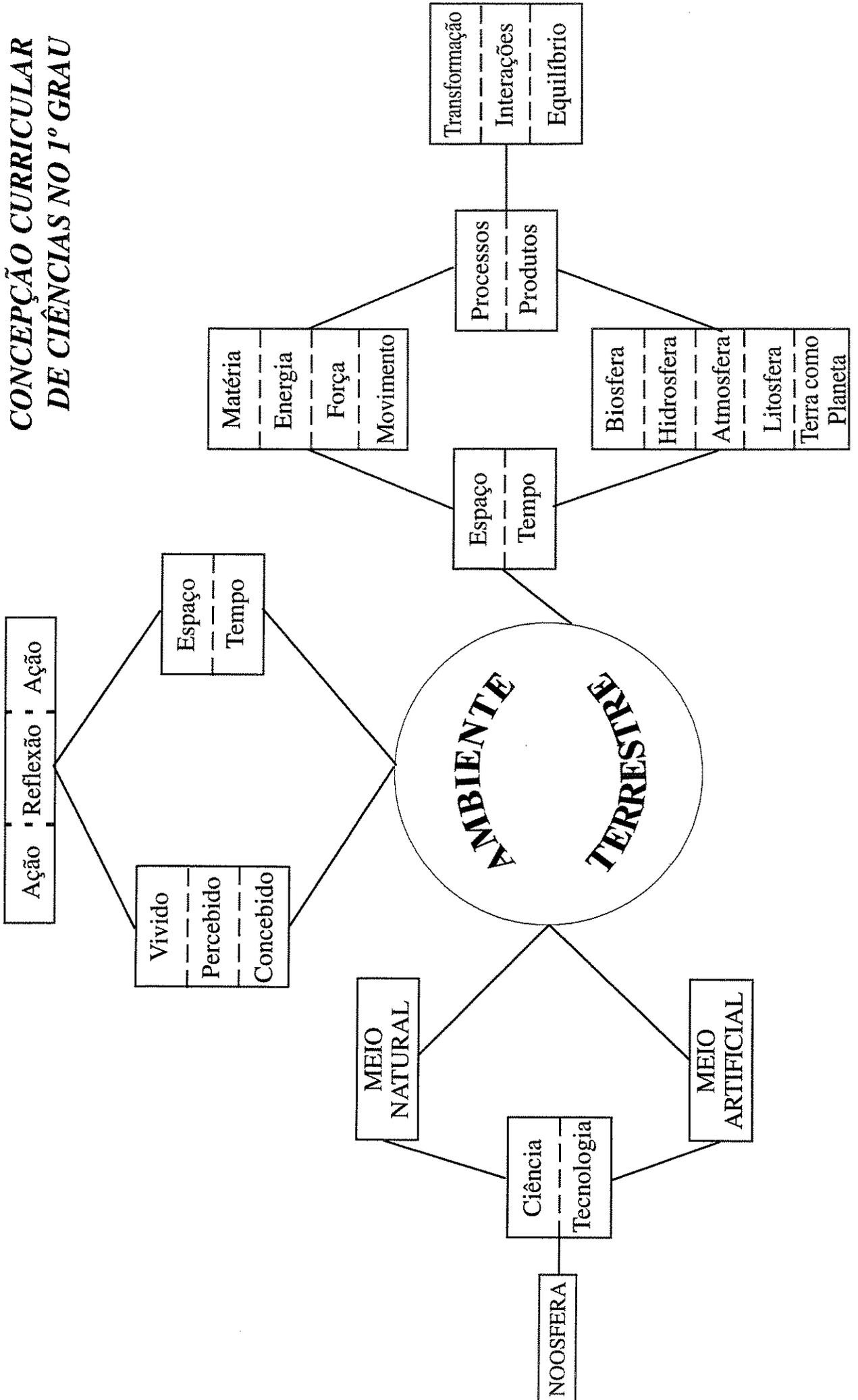
Coloca-se, assim, o ensino de Ciências no 1º Grau a serviço da compreensão da realidade por parte do estudante, desde os limites do seu cotidiano até a totalidade do ambiente terrestre. Um ensino de Ciências que não se enclausura nem no mundo dogmático dos conhecimentos elaborados e cristalizados, nem no mundo fragmentário dos fenômenos físicos, biológicos e geológicos considerados separadamente e nem no isolamento de uma Ciência mágica e alienada do seu contexto social. Um ensino de Ciências que não impõe arbitrariamente à criança os padrões lógicos do mundo adulto ou da própria Ciência, mas que procura harmonizar as formas de pensamento do aluno com o conhecimento científico da sua realidade. Um ensino de Ciências que não visa necessariamente a formação de futuros cientistas, mas que permite a assimilação por parte do aluno do modo científico de dialogar com o mundo e compreendê-lo, sem que, em decorrência, passe a subestimar ou considerar inúteis outras formas de conhecimento. Um ensino de Ciências que procura evitar que o estudante venha a carregar para o restante de sua vida um inútil almanaque de curiosidades científicas ou que venha a substituir o "pensamento mágico pela mágica da Ciência". (567)

.....

ALGUMAS DIRETRIZES ESSENCIAIS COMO PERSPECTIVAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NO 1º GRAU

1. APRESENTAR-SE A CIÊNCIA COMO ATIVIDADE HUMANA, HISTORICAMENTE DETERMINADA, PRODUZIDA E UTILIZADA EM ÍNTIMA CORRELAÇÃO COM A SOCIEDADE EM QUE ESTÁ INSERIDA.
2. EXPLORAR OS FENÔMENOS E CONCEITOS DE ACORDO COM OS POTENCIAIS E ESTRUTURAS COGNITIVAS DO ESTUDANTE, ASSUMINDO TRÊS ESCALAS ESPAÇO-TEMPORAIS BÁSICAS: AMBIENTE VIVIDO (NAS SÉRIES INICIAIS); AMBIENTE PERCEBIDO (NAS SÉRIES INTERMEDIÁRIAS); E AMBIENTE CONCEBIDO (NAS SÉRIES FINAIS).
3. TRATAR OS CONCEITOS COMO ALGO PROVISÓRIO, EM PERMANENTE CONSTRUÇÃO POR PARTE DO ALUNO, EVOLUINDO DE ACORDO COM SUA CAPACIDADE DE CAPTAR E ELABORAR INTELECTUALMENTE O AMBIENTE, NAS SUAS PROGRESSIVAS ESCALAS ESPAÇO-TEMPORAIS.
4. UTILIZAR PERMANENTEMENTE O COTIDIANO COMO FONTE DE PROBLEMAS E INFORMAÇÕES A SEREM TRABALHADAS PELO ALUNO, REALIZANDO A ARTICULAÇÃO ENTRE OS CONHECIMENTOS DO SENSO COMUM E OS CONHECIMENTOS UNIVERSAIS. ADOTAR, POIS, UMA POSTURA FLEXÍVEL DIANTE DE CADA REALIDADE EDUCACIONAL, SEM PERDA DA PERSPECTIVA DO CARÁTER MAIS UNIVERSAL DO CONHECIMENTO.
5. UTILIZAR O AMBIENTE (NATURAL E ARTIFICIAL) COMO TEMA GERADOR E INTEGRADOR DA APRENDIZAGEM. TANTO A INTERDISCIPLINARIDADE DAS SÉRIES INICIAIS E INTERMEDIÁRIAS, QUANTO A PROGRESSIVA MULTIDISCIPLINARIDADE DAS SÉRIES SUBSEQÜENTES, DEVEM OCORRER COMO DESDOBRAMENTOS NATURAIS DE UM CURRÍCULO QUE TENHA COMO UM DOS SEUS PRESSUPOSTOS BÁSICOS O RESPEITO À LÓGICA DO PENSAMENTO INFANTIL.
6. DESENVOLVER AS NOÇÕES DE SAÚDE E NUTRIÇÃO COMO ALGO VINCULADO AOS CONCEITOS UNIVERSAIS DAS CIÊNCIAS E DAS RELAÇÕES HOMEM-AMBIENTE, ESTABELECIDAS EM CADA CONTEXTO SÓCIO-ECONÔMICO-CULTURAL.
7. AS ATIVIDADES REALIZADAS PELO ESTUDANTE DEVEM ADEQUAR-SE AO SEU ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO COGNITIVO E ASSUMIR DIFERENTES PAPÉIS E CARACTERÍSTICAS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM, CONFORME OS OBJETIVOS VISADOS. O USO DO LABORATÓRIO, EM PARTICULAR, DEVE OCORRER PREFERENCIALMENTE APÓS CUIDADOSA EXPLORAÇÃO DO MEIO, SERVINDO PARA AMPLIAÇÃO E APROFUNDAMENTO DA SUA INVESTIGAÇÃO E PARA GERAÇÃO DE NOVOS PROBLEMAS.
8. O PROFESSOR DEVE ATUAR COMO CO-AUTOR DA INOVAÇÃO EDUCACIONAL, PROCURANDO ASSUMIR A POSTURA DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO COMO UMA PERMANENTE PESQUISA EM AÇÃO.

**CONCEPÇÃO CURRICULAR
DE CIÊNCIAS NO 1º GRAU**



**Explorando o Ambiente Pedagógico,
Cria-se o Professor Crítico e Autônomo
em Sintonia Com o Novo Ensino de Ciências.**

A nossa **concepção de papel do professor** acompanhou coerentemente o delineamento de uma escola libertadora ou emancipatória e de um correspondente currículo de Ciências transmutado numa visão extremista de educação ambiental. Além disso, a própria perspectiva epistemológica embutida nesse modelo pode transferir-se para o processo de capacitação docente, na medida em que este desprezar dogmas e receitas, evitar compartimentalizações entre a teoria e a prática e adotar a plenitude de uma visão educacional onde se integram todos os elementos do **ambiente pedagógico**, num movimento cognitivo equivalente ao preconizado para o ensino de Ciências.

Tal postura filosófica repercutiu obviamente no equacionamento dos dilemas correspondentes à relação teoria-prática no processo de inovação educacional, à relação entre ensino e modelos educacionais inovadores, à relação entre especialistas e professores e à relação entre os diversos modelos de capacitação docente. Radicalizou-se a nossa antiga busca da autonomia que, antes, por força das circunstâncias fechava-se em nós mesmos, mas que agora era projetada para todos aqueles professores alvos de nossas mensagens político-educacionais e pedagógicas. Contudo, em nenhum momento admitimos ser esta autonomia adquirida de forma espontânea ou anárquica. Não espontânea, porque tínhamos clara a espessa couraça a ser rompida no professor, para ajudá-lo a libertar-se de sua formação e seu condicionamento cultural de aplicador de modelos e cultuador de especialistas e, também, porque tínhamos clareza de quanto as suas condições de exercício profissional eram contrastantes com o exercício dessa autonomia. Não anárquica porque acreditávamos firmemente que a escolha de um caminho tem de ser consciente e fundamentada, o suficiente para contrabalançar os fatores afetivos ou as pressões conjunturais que atuam usualmente de forma despercebida mas muito freqüente e intensa, estabelecendo a falsa autonomia. Daí a necessidade de um complexo processo de capacitação, onde a prática cotidiana do professor, suas ligações afetivas com ela e suas convicções teóricas conscientes ou inconscientes devem ser submetidas a um questionamento à luz da teoria ou em confronto com outras práticas, desequilibrando-o e gerando a necessidade de novos aprofundamentos teóricos e eventuais reestruturações de sua prática, e assim sucessivamente. Ganha, portanto, entre nós, substância e clareza teórico-operacional o encaminhamento do ensino como *pesquisa em ação* e *ação pesquisada*, em que os movimentos de ação-reflexão se sucedem respectivamente e se interpenetram cada vez mais, numa espécie de história sem fim.

Mais uma vez, minhas manifestações concretas, em alguns momentos da trajetória durante a FASE em foco, podem ilustrar e ajudar a esclarecer as concepções desenvolvidas, neste caso relativas ao papel do professor em sala de aula e diante da inovação educacional:

Neste novo método de ensino de Ciências proposto para o 1º Grau, o professor assume papel fundamental e insubstituível. Precisarà abandonar a figura de veiculador de conhecimentos prontos ou de administrador de recursos didáticos e assumir responsabilidades que vão muito além. Um dos pressupostos básicos da nova Proposta é de que cada sala de aula expressa uma realidade que nunca se reproduz exatamente, em circunstância alguma. Esse pressuposto, aliado à diretriz de incorporação sistemática do cotidiano do aluno ao processo de ensino-aprendizagem escolar, tornaram o papel do professor algo extremamente importante. Somente ele poderá captar essa complexa especificidade de

cada grupo de alunos com que trabalha e realizar a difícil tarefa de articular o cotidiano e os interesses deles com o conhecimento científico e universal. Da mesma forma, somente ele poderá avaliar as reais possibilidades de evolução de cada conceito, em cada estágio de aprendizagem, retomando-o e permitindo ao aluno aperfeiçoá-lo progressivamente. (568)

.....
A liberdade pedagógica de escolha dos conteúdos e métodos está garantida na lei, a despeito de todas as iniciativas mencionadas de padronização e controle da atividade docente. Cada professor tem autonomia para as decisões na sua sala de aula. Dos especialistas deverá esperar no máximo contribuições teóricas e sugestões que deverá por à prova criticamente em sala de aula. Dos autores de materiais didáticos, deverá esperar a matéria-prima, que será desmontada e reconstituída em cada aula, ganhando contornos adequados a cada realidade. Dos colegas deverá esperar trabalho cooperativo, no sentido de troca de experiências e reflexão crítica sobre as respectivas práticas docentes e no sentido de juntos reivindicarem as necessárias condições de trabalho. Se assim conseguir posicionar-se, é possível que o professor consiga recuperar o domínio perdido de sua sala de aula, a dignidade de sua profissão e, finalmente, levar adiante a tão almejada renovação educacional. (569)

.....
Evidentemente tal perfil não corresponde ao professor típico da nossa escola de 1º Grau, formado numa tradição educacional e científica bem diferente, praticamente oposta ao preconizado, e atuando profissionalmente em condições tão adversas que o obrigam à automação e à padronização do ensino. Se, de um lado, a questão das condições de trabalho se insere numa esfera específica de reivindicações profissionais, por outro, emerge a importância da reciclagem docente e, conseqüentemente, dos compromissos entre a universidade pública e a escola de 1º Grau. (570)

.....
Excluindo-se a pós-graduação senso estrito, porque seus objetivos específicos são de outra ordem e não deve por isso ser avaliada, os três outros modelos de aperfeiçoamento profissional docente imprimem, com poucas variações, uma orientação muito similar à adotada em nossas licenciaturas e não representando, pois, contribuição significativa para a renovação do ensino. Essa orientação caracteriza-se por alguns aspectos essenciais:

- *Isolam a questão do ensino-aprendizagem do contexto educacional mais amplo e da realidade em que estão inseridos a escola e o educando. Tendem, pois, a mitificar a metodologia do ensino como a panacéia para todos os males da educação.*
- *Isolam a questão dos conteúdos específicos em relação ao seu contexto epistemológico, com isso atrelando o professor a modelos únicos e pré-fabricados de conteúdo de ensino.*
- *Separam teoria e prática educacional. Como decorrência, incentivam uma visão de planejamento rígido em prejuízo da noção de ensino como pesquisa.*
- *Generalizam a questão da metodologia do ensino, não trabalhando as especificidades metodológicas decorrentes de cada tipo de conteúdo.*
- *Treinam o professor para a reprodução e não o preparam criticamente para o exercício da autonomia e da criatividade na sua atuação profissional.*

A partir dessas considerações, duas questões ganham imediato realce. Como romper este ciclo? Qual o papel da universidade pública nessa ruptura? (571)

.....
Os Cursos (por nós) desenvolvidos, sejam de curta, média ou longa duração (principalmente), têm procurado incorporar características alternativas aos aspectos colocados em questão mencionados. Entre estas novas diretrizes assumidas, destacam-se:

1. *O ponto de partida do trabalho são as próprias realidades de formação acadêmica e atuação profissional do professor participante, tomadas em seus múltiplos aspectos.*
2. *O aperfeiçoamento nos campos da teoria pedagógica e/ou do conteúdo específico aparece num segundo momento para ampliar o espectro e a profundidade da análise crítica da realidade em foco, visando a modificação da atuação do professor junto a essa realidade.*
3. *As mudanças pedagógicas a serem colocadas em prática pelos professores participantes não são impostas ou mesmo definidas pelo Curso de Reciclagem. Este direciona sua contribuição principalmente no sentido de elucidar as diversas concepções de Ciência, Educação e Sociedade, bem como suas interrelações em diferentes momentos históricos, realçando o caráter político-filosófico embutido em cada metodologia do ensino.*
4. *Sempre que possível, dentro das condições reais de cada curso, o professor é desafiado e estimulado a experimentar e avaliar a mudança na sua prática de ensino, em situação escolar real e no desenrolar do próprio Curso de Reciclagem.*
5. *O ensino é colocado numa permanente perspectiva de pesquisa em ação, inclusive praticando-se este conceito no desenvolvimento dos nossos próprios Cursos. As mudanças na realidade em que se desenvolve ou na compreensão dessa realidade são elementos propulsores e norteadores na transformação do ensino.*

6. O professor é colocado na condição de co-autor da mudança educacional, afastando-se do papel de aplicador de propostas concebidas exclusivamente por especialistas em educação. Esta diretriz representa a idéia aglutinadora de todas as demais. (572)

**Propostas Curriculares Oficiais:
Como Conciliar Mudança e Democratização
Com Conformismo e Resistência?**

Finalmente, há um derradeiro aspecto relacionado à **Concepção de Educação** desenvolvida durante esta FASE, que diz respeito ao entendimento do significado e do impacto social, político e pedagógico das Propostas Curriculares Oficiais, inegavelmente sempre cumprindo um papel de ponta de lança na renovação de modelos de ensino e carregando intrinsecamente uma concepção do processo de inovação educacional. O trecho a seguir, de um texto que ajudei a elaborar, sintetiza satisfatoriamente as idéias que concebemos e praticamos a respeito, no período considerado:

Por fim, não se pode esquecer que estamos tratando de uma proposta curricular emanada de órgãos governamentais, sendo ela própria objeto de uma concepção. A análise histórica desse processo revela com clareza a dicotomia entre as idéias concebidas pelos especialistas educacionais e a prática pedagógica dos professores em sala de aula. Revela, também, a índole autoritária de inúmeras iniciativas similares e anteriores, em nosso País, levadas aos professores prontas e acabadas, para instrumentalizá-las a colocá-las em prática tal como haviam sido concebidas. É fundamental combater a idéia implícita nesses processos, de que a educação vai mal exclusivamente porque os professores são despreparados ou porque as propostas pedagógicas e os materiais didáticos são de má qualidade. Não bastam propostas de alto nível e materiais sofisticados, é necessário também que o professor compactue conscientemente com o processo e seus resultados, nele interferindo com poder decisório, de acordo com suas expectativas, convicções e condições de trabalho, transformando-se num co-autor da inovação.

Entretanto, recentes experiências de democratização têm posto em destaque as dificuldades de se colocar em prática tal postura de inovação educacional, visto que as condições reais de produção das Propostas distanciam-se dessa concepção. Talvez a própria exigência de "propostas curriculares oficialmente formalizadas" contenha uma contradição insuperável em relação à expectativa de democratização do processo de mudança. Sempre que os textos finais das propostas se propuseram a garantir a manifestação de professores e especialistas, as respectivas vezes se revelaram destoantes e verificou-se grandes divergências entre os fundamentos teóricos, preconizados pelos especialistas, e a seleção e organização dos conteúdos, onde os professores geralmente se animam a interferir. Enquanto os primeiros parecem apontar utopicamente para o futuro, os segundos parecem tenazmente se agarrar ao passado: uns refletindo as reflexões e os sonhos dos especialistas e os outros traduzindo a cautela, a desconfiança ou a própria discordância teórico-prática da maioria dos professores, que elegem o conteúdo como a sua última trincheira ou a verdadeira bandeira pela qual consideram que vale a pena lutar.

Deve-se evitar a tentação de sufocar ou acobertar as divergências. Elas devem ser momentaneamente preservadas e reveladas sem constrangimentos nos textos oficiais, acreditando-se na força da contradição assumida democraticamente como propulsora da futura evolução do processo e de seus resultados. Esta é a concepção de proposta curricular mais compatível com o atual momento histórico da educação brasileira, em particular no ensino de Ciências, onde o consenso está muito longe de ser alcançado. (573)

**Uma Educação Contra Todas as Formas de Fragmentação
Concebe Ciências Como Educação Ambiental.**

É inegável o significativo número de saltos qualitativos que pode ser observado no âmbito de minha **Concepção de Educação**. A começar pelo papel da escola, onde a orientação crítico-emancipatória ganha contornos melhor definidos, consubstanciados nas perspectivas de

desmistificação da Ciência, na revelação do ambiente em suas múltiplas e integradas dimensões e na autêntica integração do universo de conhecimentos e experiências prévias do estudante com o universo de conhecimentos científicos, num processo que, promovendo inicialmente a continuidade entre ambos, cria as verdadeiras condições para a ruptura e evolução cognitiva. Em decorrência, são desfeitas as dificuldades e contradições da FASE anterior, em relação à questão da padronização curricular, dando lugar a uma idéia de estruturação delimitada tão somente pelos princípios e diretrizes metodológicos que, por sua vez, garantem enfaticamente a flexibilidade e diversificação. Outra decorrência, é a reabilitação crítica da tecnologia educacional que, uma vez despojada de seus compromissos tecnicistas, pode ser moderada e eventualmente apropriada, até os limites de que sua mensagem enquanto meio não suplante a mensagem primordial crítico-emancipatória.

A idéia a respeito do professor face à inovação educacional também sofreu aperfeiçoamentos. Eliminam-se todos os resquícios da suposta transparência que o sistema educacional atribuía ao professor, tornando-o susceptível de veiculação de qualquer inovação educacional, desde que catequizado e treinado a respeito. Elimina-se, também, o mito oposto, decorrente do fracasso prático do anterior, de que o professor seria na sua essência conservador e refratário a mudanças significativas. A nova imagem contempla sua dimensão histórica, reconhecendo a influência de suas condições de trabalho, de sua formação e, em particular, a importância da assimilação do seu cotidiano escolar e de suas concepções e convicções prévias ao processo de mudança. Em outras palavras, estende-se a orientação crítico-emancipatória para o trabalho de capacitação docente, considerando-a como a dinâmica capaz de extinguir a concepção de ensino como reprodução de modelos pré-elaborados, tornando-se efetivamente uma ação auto pesquisada num movimento permanente de ação-reflexão-ação. Reabilita-se o papel do especialista, porque o referido processo não é espontaneísta, exigindo um agente deflagrador da desequilibração que acionará o movimento, assim como uma permanente realimentação teórica que iluminará a prática com seus conflitos e contradições.

Evidentemente esses saltos qualitativos repercutiram substancialmente na minha noção curricular de Ciências. A já longamente anunciada ruptura com o modelo da redescoberta autônoma e indutiva finalmente se consuma, não só dos pontos de vista pedagógico e epistemológico, mas também sociológico, ao absorver na dimensão processual da Ciência suas relações com a Tecnologia e a Sociedade. A interdisciplinaridade curricular, proposta já na FASE 5, articulada ao desenvolvimento psico-cognitivo do estudante de 1º e 2º Graus, adquire agora um sentido mais amplo e claro ao se ampliar o papel educacional do ambiente, de um simples gerador para também o unificador programático-metodológico, assim como ao afastar a tentação epistemológica e corporativa de centrar tematicamente o currículo na Geologia ou nas Geociências. O resultado mais visível disso tudo é a extensão do conceito de **educação ambiental** que passa a abranger a *totalidade integrada das partes da realidade*, absorvido tanto a nível curricular dos diferentes níveis de escolaridade, quanto das disciplinas de Ciências e, até mesmo, no processo de capacitação docente.

A síntese desse conjunto de saltos qualitativos configura um novo marco teórico de minha trajetória profissional: a relação dialética entre a teoria e a prática, considerada em todas as instâncias do processo educacional, anula os diversos tipos de fragmentação impostos à realidade e às suas

diferentes formas de conhecimento, desembocando numa particular concepção de *ensino de ciências como educação ambiental*.

**Passo a Passo, Degrau em Degrau,
Metodologia do Ensino Transforma-se na Síntese
das Concepções de Ciência, Ambiente e Educação.**

A minha **Concepção de Metodologia do Ensino**, tomada em seu senso amplo, tal como as três outras já analisadas, sofreu diversas reformulações ao longo da trajetória estudada. Apesar disso haver sido evidenciado na reconstituição das FASES anteriores, acredito que uma retrospectiva sucinta das sucessivas feições assumidas poderá ajudar a melhor situar o estágio finalmente alcançado na FASE 6. O primeiro estágio que pode ser identificado refere-se ao meu período de estudante e ao breve intervalo em que, simultaneamente, dava os passos iniciais como educador. Correspondeu nitidamente a uma noção ingênua e bastante difusa, associada genericamente ao ato educacional, sem qualquer preocupação em discriminar procedimentos e, muito menos, seus vínculos e significados. O nível mais agudo de percepção alcançado, consistia em diferenciar os professores que *eram didáticos* daqueles que não eram, porque conseguiam prender a atenção da classe, não eram maçantes, eram capazes de manter a disciplina sem grande esforço e nos davam a sensação de que estávamos aprendendo só de ouví-los falar.

Em um período subsequente, em que se consolidou minha profissionalização no campo educacional, passo a entender metodologia como o conjunto das técnicas de ensino, mas desvinculadas do significado e das finalidades da educação, das especificidades dos conteúdos, dos contextos onde foram geradas e utilizadas. Algo semelhante ao que a literatura especializada costuma denominar de *Didática Instrumental* e que se consubstancia num aparato técnico capaz de garantir maior eficácia ao processo de ensino-aprendizagem. (574)

Sucedese um terceiro estágio, quando, à idéia anterior, acrescento o interesse pelos procedimentos adotados nas diferentes técnicas de ensino, pela dinâmica da articulação das mesmas, pela diversidade de resultados produzidos, tendo em vista os objetivos educacionais visados. As técnicas continuam sendo entendidas como política e filosoficamente neutras, mas não mais no sentido funcional, pois se reconhece que cada uma propicia um certo tipo de aprendizagem, favorece determinados conteúdos específicos e adequa-se melhor a alguns públicos. Corresponde, na verdade, a uma visão mais elaborada da *Didática Instrumental*, impregnada de elementos típicos do escolanovismo.

No estágio seguinte, passo a compreendê-la como uma postura didático-pedagógica que reflete de forma implícita e explícita concepções de homem, mundo e sociedade. As técnicas de ensino deixam de ser consideradas política e filosoficamente neutras, exatamente porque se identifica nas suas origens e compromissos as referidas concepções; em decorrência, funcionalmente, passam a ser reconhecidas como **apenas** parcialmente neutras, na medida em que suas vinculações originais e características peculiares podem ser contaminadas pelas concepções de quem as aplica, sendo atenuadas, radicalizadas, sequenciadas, hierarquizadas, de acordo como os interesses dos mesmos. Tal

visão pode ser correlacionada com a concepção de *Didática Fundamental*, onde se considera que toda prática pedagógica deve ser historicamente situada e ser assumida em sua multidimensionalidade, onde são articuladas as suas dimensões técnicas, humanas e políticas (575). Pode ser, também, associada às abordagens pedagógicas histórico-dialéticas, em que metodologia do ensino pode ser *entendida como uma estratégia que visa garantir o processo de reflexão crítica sobre a realidade vivida, percebida e concebida, visando uma tomada de consciência dessa realidade, tendo em vista a sua modificação.* (576)

Finalmente, o quinto e último estágio não se contrapõe em nada à concepção anterior, apenas a amplia, num determinado sentido, e a especifica, num outro. A face teórica da concepção metodológica que, na minha versão anterior, existia apenas em termos implícitos, passa a ser incluída explicitamente e articulada à face técnico-operacional, até então prioritariamente enfatizada. Por outro lado, a concepção envereda pelo território mais específico do ensino de Ciências, sendo caracterizada como o conjunto de princípios e diretrizes resultante da confluência e síntese das concepções de Ciência, Ambiente e Educação, onde estão refletidas as concepções de homem, mundo físico-biológico, sociedade, conhecimento, cultura e aprendizagem. Estes princípios e diretrizes, visualizados política e filosoficamente, constituem-se nos objetivos educacionais, e, visualizados técnico-operacionalmente, traduzem-se nas técnicas didáticas (e recursos) selecionadas, nos procedimentos e posturas a elas imprimidos, na frequência de uso de cada uma e na hierarquia mútua com que são adotadas. Em outras palavras, metodologia do ensino poderia ser qualificada como sendo um *conjunto de princípios (ou diretrizes) sócio-políticos, epistemológicos e psico-pedagógicos articulados a uma estratégia técnico-operacional capaz de reverter os princípios em passos e/ou procedimentos orgânicos e seqüenciados que sirvam para orientar o processo de ensino-aprendizagem em situações concretas.* (577)

Este último estágio de minha concepção de metodologia do ensino reveste-se de uma especial importância porque foi dele que extraí as quatro categorias de análise e respectiva estruturação da matriz teórica utilizadas na reconstituição histórica de minha trajetória profissional.

**Nas Trilhas da Relação Conteúdo-Método
e do Desenrolar da Idéia de Planetização,
Progride a Concepção de Metodologia do Ensino.**

A apresentação da seqüência de estágios pela qual evoluiu minha concepção de metodologia do ensino não revelou a dinâmica interna das mudanças. Um dos fatores essenciais dessa evolução foi o desenvolvimento de minha compreensão da **relação entre conteúdo e método de ensino**, a respeito da qual será feita a seguir uma breve sinopse.

Num primeiro momento enxerguei a ambos como elementos intrinsecamente independentes, mas cuja inevitável convivência no processo de ensino-aprendizagem colocava o método sempre a serviço do conteúdo. A transmissão de conteúdos encarnava a finalidade educacional precípua. A idéia de ser didático (agradável, claro, articulado, coerente) representava implicitamente a noção de método e seu papel no processo: algo importante, mas absolutamente secundário. Esta noção corresponde à

visão dissociativa da teoria e a prática, onde são consideradas como polos separados, em oposição, com total autonomia mútua. (578)

Com a percepção de que as técnicas de ensino não visavam apenas a maior motivação ou melhor controle da atenção do aluno, mas que havia técnicas mais adequadas para o ensino de determinados conteúdos, estabeleço um primeiro passo na vinculação mais íntima entre conteúdo e método, embora ainda bastante superficial, e o conteúdo ainda mantendo intacta sua condição de grande objetivo da educação escolar.

Num estágio subsequente, as constatações da existência de diferentes tipos de aprendizagens relativas a um mesmo conteúdo e da correspondência mais positiva entre cada um destes tipos e um determinado conjunto de técnicas, levou-me à noção de que o bom método era aquele que reunia técnicas adequadas para um determinado tipo de aprendizagem ou, então, escolhia, seqüenciava e hierarquizava as técnicas de acordo com as dificuldades progressivas dos diferentes tipos de aprendizagem. Esta compreensão levou-me à distinção entre ensino informativo (predomínio da transmissão do conteúdo) e ensino formativo (predomínio do aprender a aprender). Como estava inequivocamente engajado numa perspectiva formativa e ainda não havia adquirido a noção de relativização política, filosófica e ideológica, o bom método era exclusivamente aquele que propiciava o ensino formativo, estando todos os demais equivocados. Nesta visão, conteúdo e método continuam internamente independentes, tendo se fortalecido apenas a aliança externa entre eles. Outra decorrência, é que o conteúdo perde sua condição de único grande objetivo da educação, podendo até ser suplantado pela metodologia do aprender a aprender.

O passo seguinte foi acelerado pela inserção do método da redescoberta (dos conhecimentos científicos), tomado como um método de ensino que simultaneamente pretendia representar o método científico. Com isso se aprenderia a pensar cientificamente, culminando na aprendizagem do próprio conhecimento científico envolvido. Assim, o método científico também se tornava um conteúdo especial que, através da simulação da prática científica, era veiculado em conjunto com os conteúdos científicos estudados. Em adição a esta idéia de métodos transformando-se em conteúdos de ensino, surge a compreensão de que determinados conteúdos (ou determinadas formas de enfocá-los), mesmo sendo transmitidos, deixam de ser meramente informativos, tornando-se formativos no sentido de tornar mais sofisticada tanto a compreensão da realidade, como do significado do conhecimento que se tem sobre ela, contribuindo inclusive para o desenvolvimento de formas mais elaboradas de raciocínio. Estes conteúdos *especiais*, foram identificados com os chamados conhecimentos estruturais, que revelam a essência de um determinado campo do conhecimento, bem como com as visões cientificamente divergentes a respeito de um mesmo assunto. Com essas duas mudanças de percepção, atenua-se a dicotomia entre conteúdo e método: permanecem independentes em sua constituição original, mas absolutamente interdependentes em sua prática educacional.

Esses três estágios que se seguiram ao primeiro, correspondem a diferentes graus de *visão associativa entre a teoria e a prática*, em que são consideradas como pólos separados, mas justapostos e não em oposição. Preserva-se o primado da teoria, que é a grande norteadora da prática e onde qualquer inovação é sempre gerada pela teoria.

Nesse ínterim, aos poucos, a idéia de que *o meio é a mensagem* (577) vai penetrando em minha concepção metodológica, com o sentido inicial de que cada veículo de comunicação e/ou

aprendizagem traz embutida sua própria mensagem, que interfere na mensagem do conteúdo veiculado. Simultaneamente, acentua-se a idéia, desenvolvida no estágio anterior, de que cada enfoque de conteúdo veicula embutida uma mensagem metodológica. Com isso, conteúdo e método, ao serem operacionalizados, perdem suas identidades individuais, adquirindo uma única, de caráter sintético, a despeito da manutenção da dupla denominação. Esta noção encontra correspondência na *visão unitária da teoria e a prática*, onde se estabelece uma união indissolúvel entre a teoria e a prática, mas em que se admite o primado da prática como geradora e justificadora da teoria, deixando esta de ser um conjunto de verdades absolutas e universais. (578)

A partir dessa nova vertente de reflexão, radicaliza-se minha compreensão do significado epistemológico do **meio**, que deixa de se constituir apenas por técnicas, procedimentos e materiais de ensino, mas incorpora a noção de ambiente em suas várias acepções, assumindo que também este tem sua própria mensagem, que interfere substancialmente no processo formal de aprendizagem conceitual. Emerge daí a importância do cotidiano, (considerado em suas dimensões vividas, percebidas e concebidas) no processo de desenvolvimento cognitivo, o que acarreta uma relativização do potencial educacionalmente formativo atribuído anteriormente aos conteúdos estruturais e à transmissão do conhecimento científico. Neste caldo de idéias, reabilita-se a importância da especificidade dos conteúdos e das respectivas metodologias de ensino mais apropriadas. Assim, ao mesmo tempo que, paradoxalmente, conteúdo e método recuperam as respectivas identidades conceituais, miscigenam-se completamente na dinâmica da aprendizagem. Considera-se, em última instância, que é a metodologia do ensino que determina os conteúdos a serem tratados e as respectivas características a serem exploradas, assim como os procedimentos e recursos didáticos a serem adotados. Consubstancia-se, em outras palavras, no movimento permanente e dialeticamente articulado da teoria e a prática, **onde ambos existem individualmente, mas um não existe sem o outro.**

Finalmente, cabe considerar, ainda que sinteticamente, a influência da **planetização** nisso tudo. Entendida como a busca de autonomia intelectual e compreensão crítica do planeta, em suas partes e no seu todo e nas suas diversas formas de manifestação, podemos admitir que a idéia de planetização sempre esteve engajada numa perspectiva educacional crítica e emancipatória. Representou, no seu início, o projeto de diminuição e/ou eliminação da diretividade no ensino, respeito às características psico-genéticas e/ou sócio-culturais do aluno, procura da aprendizagem significativa e de conhecimentos científicos que também fossem relevantes social e culturalmente, apreensão da realidade como um todo integrado e dinâmico. Este horizonte que foi se depurando e clarificando na minha trajetória, serviu sempre como elemento desequilibrador em cada estágio, permitindo identificar os impasses, deficiências, lacunas e contradições da compreensão da relação conteúdo-método, impulsionando-me na busca de novos significados para a mesma e, conseqüentemente, para a concepção de metodologia do ensino.

<p>Sobre a Metodologia de Ensino em Questão, Ainda Falta Algo a Revelar?</p>

Os diversos saltos qualitativos e alguns marcos teóricos alcançados no âmbito dos Fios da Meada analisados em detalhe nesta FASE 6 (Concepções de Ciência, Ambiente e Educação) representam respostas parciais e, às vezes, isoladas a algumas das questões formuladas no início do presente estudo, quando foi proposta sua indagação norteadora: *Que Metodologia é Essa? Eis a Questão*. Por outro lado, o próprio artigo objeto da indagação, se submetido a uma leitura atenta, mostrará que já contém elementos valiosos para a constituição da resposta procurada, ainda que destituídos da perspectiva histórica que a pesquisa veio lhes conferir. Além disso, uma parte da correlação entre os Fios da Meada já foi feita de forma implícita na análise de cada um deles e na da compreensão teórica da noção de Metodologia do Ensino.

Entretanto, o nível de resposta que se alcançou até agora abrange principalmente os pressupostos, princípios e diretrizes da proposta metodológica colocada em questão. Reservei para o Capítulo Final a parte mais polêmica de qualquer inovação educacional: a passagem da reflexão à ação. Embora este aspecto seja o próprio objeto da 2ª Parte do artigo focalizado, ele não contempla uma articulação explícita entre a operacionalização descrita e os pressupostos, princípios e diretrizes que lhe dão sustentação. Portanto, resta ainda satisfazer esta exigência do estudo. Representará a análise circunstanciada da estratégia técnico-operacional e de como ela assimila as bases teóricas que lhe dão sustentação. Tal como já foi feito na análise das FASES anteriores, a reflexão será encaminhada através dos dilemas que dão substância à Concepção de Metodologia do Ensino (rever Cap. 3), só que agora com a particularidade de que deverão atingir seu equacionamento terminal.

Há, ainda, que considerar o estágio *final* atingido pela idéia de planetização, mesmo considerando que, de certa forma, ela possa ser correlacionada à concepção de metodologia do ensino. Relembrando que ela foi suposta como o grande elo de toda a minha trajetória profissional, necessita de uma reflexão final e global que realize uma avaliação mais circunstanciada dessa suposição, assim como de seus desdobramentos na própria pesquisa ora concluída.

Com a finalidade de melhor indicar as lacunas ainda não preenchidas e os rumos a serem trilhados na conclusão do estudo, realçarei algumas questões ainda em aberto e que merecerão especial atenção. Dado o estágio alcançado pelas concepções de Ciência, Ambiente e Educação e pela compreensão teórica da noção de Metodologia do Ensino e da relação Conteúdo-Método, como preservá-las na operacionalização dessa metodologia na prática curricular e de sala de aula? Mais especificamente, como colocar em prática a concepção desenvolvida acerca das relações entre conhecimento científico, conhecimento do senso comum e conteúdo escolar? Qual o papel do cotidiano e como incorporá-lo organicamente ao processo de ensino-aprendizagem? Como conciliar as lógicas da Ciência, do professor e do aluno? Afinal, o que se propiciará ao aluno: a redescoberta ou a construção do conhecimento? De qual conhecimento? Que conseqüências tais equacionamentos trazem para a solução das questões da diretividade e sociabilização no processo de ensino-aprendizagem? Que desdobramento tal decisão também acarretará no equacionamento do dilema envolvendo o uso do livro didático, ou do laboratório didático, ou do estudo do meio? É possível integrar coerentemente todos esses eixos metodológicos?

Num outro plano, merecerão destaque também outras questões. Qual a real e original contribuição curricular e metodológica, no ensino de Ciências, possivelmente representada pelas idéias expostas? Qual a viabilidade da aplicação das mesmas à realidade brasileira? Considerando a idéia de

planetização, que aspectos se reproduziram, representando a faceta de continuidade da trajetória? Que aspectos sofreram ruptura? Até onde as rupturas materiais e conceituais observadas na trajetória, comprometem a hipótese inicial de que minha jornada profissional poderia ser unificada pela busca da planetização? A busca da planetização chegou a seu termo final?

Capítulo 10

**DO SINCRETISMO DO COTIDIANO
À SÍNTESE DO PLANETA**

RUMOS E PERCALÇOS DA TRAJETÓRIA

Linhas de Atuação:

Rupturas, Continuidades e Confluências.

A concepção de **Ensino de Ciências** investigada no presente estudo foi construída ao longo de um quarto de século de vida profissional e reconstituída historicamente a partir de uma matriz teórica constituída de quatro concepções, que foram cruzadas com as principais linhas de atuação reconhecidas na trajetória. Foram, assim, configuradas seis FASES na trajetória, individualizadas tanto pelas atividades e instituições que as centralizaram, como pelos saltos qualitativos e marcos teóricos conceituais alcançados em cada uma delas.

Se compararmos as referidas linhas de atuação, FASE a FASE (579), em termos de temas predominantes e níveis de escolaridade abrangidos, poderemos recuperar suas principais tendências, continuidades e rupturas:

- Há um extenso e contínuo tronco, que vai das FASES 2 a 6, ocupado basicamente por duas temáticas: ensino de Geociências e/ou Geologia e/ou Ciências; capacitação docente em Geociências e/ou Geologia e/ou Ciências. As temáticas de Geologia e Geociências alternaram-se na posição de maior destaque, nas FASES 3 a 5, emergindo Ciências na FASE 6. (580)
- Há um outro extenso e contínuo tronco, em termos de **nível de escolaridade** trabalhado, que também vai das FASES 2 a 6 e está ocupado pelo 1º e 2º Graus. Mas o ensino superior penetrou na FASE 3 e se manteve até o fim, destacando-se nas FASES 4 e 5 e declinando na última. Apesar da presença constante, o envolvimento com o 2º Grau foi decaindo com o desenrolar das FASES, ocorrendo o oposto com o 1º Grau, embora o crescimento não tenha sido contínuo e uniforme.
- É possível observar dois momentos de ruptura parcial no elenco de linhas de atuação. O primeiro ocorreu na FASE 3, com o ingresso de quatro linhas diferentes em relação à FASE 2, sendo que apenas uma representava continuidade em relação a esta FASE; este fato reflete o início efetivo de minha profissionalização em educação e a procura de definições de rumo em diferentes instituições. O segundo momento ocorreu na FASE 5 quando, ao lado da continuidade de três linhas da FASE 4, houve o abandono de uma e o surgimento de três outras; isto pode ser explicado pela brusca mudança institucional (da USP para a UNICAMP), acompanhado pelo envolvimento com diversas instituições, refletindo uma redefinição de rumos profissionais.
- Nenhuma das linhas de atuação esvaiu-se, mas, de diferentes formas, incorporaram-se a outras. Um aspecto a destacar a respeito, é a presença marcante da linha *Tecnologia Educacional* nas FASES 3 e 4, mas que posteriormente se recolheu aos bastidores das demais linhas de atuação. Outro aspecto é a proliferação de linhas de atuação de caráter geológico durante a FASE 5, mas que, na FASE 6, perderam identidade própria e se redistribuíram por outras remanescentes.
- Em termos qualitativos, destacam-se três linhas: *Ensino de G.I. nos Diferentes Níveis de Escolaridade*; *Capacitação Docente nos Diferentes Níveis de Escolaridade*; *Ensino de Ciências no 1º Grau*. A partir da FASE 6, o **Ensino de G.I.** diminui de importância e, no que se refere ao 1º

Grau, começa a ser absorvido pelo **Ensino de Ciências**, que se destaca ao lado da **Capacitação Docente** e da nova linha **Metodologia, Ciência, Sociedade**.

Com base nessas tendências e focalizando nossa atenção em particular no ensino de Ciências, podemos concluir que ele foi crescendo ao longo da trajetória, canalizando contribuições oriundas das reflexões acerca do ensino de G.I., da Geologia enquanto Ciência (com sua polêmica entre Geologia e Geociências e sua visão de ambiente sob o ponto de vista geológico), da tecnologia educacional e das relações entre metodologia, ciência e sociedade. Por outra vertente, captou também a questão da capacitação docente, aproveitando-a como estratégia básica de elaboração e implementação de inovações educacionais.

**Fios da Meada:
Gênese, Desenvolvimento,
e Tomada de Consciência.**

Um pressuposto metodológico básico adotado na investigação foi a presença dos quatro Fios da Meada da trajetória (ou categorias de análise), utilizados como matriz teórica da reconstituição histórica. De fato, a presença dos mesmos pode ser reconhecida desde a FASE 1, porém, minha tomada de consciência de cada um ocorreu gradativamente, em diferentes momentos da trajetória.

A **concepção de Ciência** emerge explicitamente apenas na FASE 4, somente após haver sido inconscientemente preparada nas FASES 2 e 3, por intermédio do contato com o método da redescoberta e com os temas unificadores do E.S.C.P., assim como pela vivência do início da polêmica *Geologia x Geociências* e pela preocupação incipiente com os efeitos ambientais das atividades científicas. Na FASE 4, manifesta-se explícita e inequivocamente, a começar pela participação no projeto *Ciência Integrada*, com a **formalização da idéia de planetização**, com o recrudescimento da polêmica *Geologia x Geociências*, o início das reflexões sobre as relações entre Geologia e Ambiente e a participação em grupos de estudo de Filosofia e História da Ciência. Contudo a relação Ciência-Sociedade só adquire uma perspectiva efetivamente crítica na FASE 5, enquanto a plena consciência epistemológica e política do significado e papel do conhecimento científico no cenário sócio-psico-educacional só se consuma na FASE 6, que culmina com a colocação da **Ciência** como um dos três alvos curriculares centrais do ensino de Ciências no 1º Grau, ao lado de **Ambiente** e **Sociedade**.

A **concepção de Ambiente**, por sua vez, manifesta-se explicitamente um pouco antes, já na FASE 3, impelida pelo E.S.C.P., pelas reflexões temáticas em torno dos projetos áudio-visuais, entre eles o de *Geografia Física* pela televisão, e, especialmente pelo PEGE e o espoucar da idéia de planetização. A seguir, na FASE 4, contamina-se pelo viés da reflexão sobre o **ambiente sob o ponto de vista geológico**, mas iniciam-se as conexões entre Ambiente e Sociedade. Na FASE 5, a par do aprofundamento da rota anterior, no caudal do aprofundamento da visão de *Geologia enquanto Ciência*, começam a se sistematizar as relações entre Ambiente e Ciência, ao mesmo tempo que também é readquirida sua perspectiva geral, mas enriquecida pela visão de **ambiente sob o ponto de vista geológico**, impulsionadas pelo PEGI. Na FASE 6, consolida-se a visão interdisciplinar de ambiente, incluindo todas as Ciências Físicas e Naturais e as dimensões políticas, ideológicas e sócio-

econômico-culturais, atingindo seu auge ao tornar-se outro alvo curricular em nossa proposta de ensino de Ciências para o 1º Grau.

A tomada de consciência das concepções de Ciência e de Ambiente de certa forma se antecipou à dos respectivos **papéis educacionais**. Embora tenham sido as situações profissionais as verdadeiras deflagradoras das minhas preocupações com ambas as questões e, também, ambas tenham sido, desde cedo, objeto explícito de alguns projetos com que me envolvi (por exemplo, entre outros, o ambiente terrestre, no E.S.C.P., durante a FASE 3; o estudo do meio, no PEGE, durante a FASE 3; a Ciência, no *Ciência Integrada*, durante a FASE 4), o reconhecimento desses papéis só começaria a se delinear na FASE 5. Isto decorreu das atividades em torno do Curso de Especialização de Belém, da reformulação do currículo de graduação em Geologia, do PEGI e do ensino de Ciências no 1º Grau. Finalmente, são formalizados durante a FASE 6, a partir das reflexões sobre as relações entre **metodologia, ciência e sociedade**, da preparação do livro *Ensino de Ciências no 1º Grau* e das atividades de assessoria e implementação da *Proposta Curricular de Ciências/SP*, culminando na matriz teórica da presente pesquisa, conforme será ressaltado nos parágrafos seguintes.

A **concepção de Educação** é a mais prematura, começando a explicitar-se durante a FASE 2, com a participação nas atividades de Educação de Adultos e no MOVE, além das discussões realizadas no âmbito do movimento universitário. Até aí, e desde a FASE 1, não se distingue claramente da idéia de Metodologia do Ensino. Na FASE 3, com a profissionalização de minhas atividades educacionais, a realização da *Licenciatura em Geologia* e das atividades do PEGE, acentua-se bastante a compreensão do seu significado. Embora desde a FASE 2 as relações entre Educação e Sociedade tenham começado a se esclarecer, desfazendo a idéia de neutralidade política, no plano pedagógico ela ainda sobrevive muito tempo. A percepção dos compromissos político-ideológicos das tendências pedagógicas só começam a delinear-se na FASE 5, com as atividades preparatórias ao *Curso de Especialização em Ensino Superior de Geociências*, de Belém, com o clima de convivência profissional na Faculdade de Educação/UNICAMP e com meu ingresso no seu programa de doutorado. Na FASE 6, a continuidade do doutorado, as atividades de capacitação docente, a assessoria à *Proposta Curricular de Ciências*, e o magistério na disciplina *Metodologia, Ciências e Sociedade*, propiciam a plena consciência do seu significado (incluindo suas relações com o Ambiente), assim como uma reaproximação com a noção de Metodologia do Ensino, embora ambas perfeitamente individualizadas. Este cenário consolida a antiga e longamente **acalentada perspectiva crítica-emancipatória** da educação, agora bastante enriquecida pela nova compreensão do significado e papel da Metodologia do Ensino.

A **concepção de Metodologia do Ensino**, conforme já foi salientado, confunde-se com a de Educação e com as de técnicas de ensino até a FASE 2, sendo, entre todas, a mais tardia a definir-se. Na FASE 3, distingue-se de forma rudimentar, configurando-se como planejamento sistêmico, tecnologia educacional, método da redescoberta em contraste com o método expositivo. Esta idéia prolonga-se até a FASE 4, onde as experiências com o CECOR, o CESH e, especialmente a GGG-121, provocam uma aproximação com outros modelos pedagógicos. Entretanto, a distinção entre os modelos permaneceu ainda relativamente obscura, centralizada principalmente no plano das técnicas, embora já se distinguísse com clareza o ensino formativo e o informativo, conforme o balanceamento da equação entre conteúdo e método, assim como já havia se desenvolvido uma certa idéia de

metodologia específica do ensino de Ciências, e também de Geologia, fruto das atividades e projetos da época (PEGE, CECOR, *Ciência Integrada*, CESM, MOBREAL/*Ciências* e GGG-121). Somente, na FASE 5, com o desafio de extrapolar a experiência da GGG-121, extraindo o que ela tinha de mais genérico, configurado inicialmente no Curso de Especialização e, posteriormente, nas atividades da Comissão de Ensino da S.B.G., é que a idéia de metodologia do ensino foi adquirindo contornos mais genéricos e precisos. Esse esforço, combinado com minha convivência departamental (Departamento de Metodologia do Ensino) e o exercício do magistério nas disciplinas de *Didática de Ciências* para as quais havia sido contratado, acentuam o desenvolvimento da noção de Metodologia do Ensino, que ganha um impulso definitivo na FASE 6. Isto ocorre com a progressão do programa de doutorado, a expansão das atividades de capacitação docente, a elaboração em parceria do livro sobre metodologia do ensino de Ciências e a inclusão, sob minha responsabilidade, da disciplina *Metodologia, Ciência e Sociedade*. A partir daí, aprofundam-se suas conexões com as questões da Ciência e da Sociedade, desembocando naturalmente nos seus vínculos com o Ambiente, em função das atividades relacionadas mais especificamente ao ensino de Ciências. Esta última vertente culmina na concepção de Ciências (currículo e metodologia do ensino) como fruto da síntese de concepções de Ciências, Ambiente e Educação, e respectivas relações com a Sociedade, que acabou sendo tomada como matriz teórica do presente estudo, e desembocou na idéia de **Ciências como Educação Ambiental**.

A **idéia de Planetização**, tomada como categoria a parte, mas paralela à concepção de Metodologia do Ensino, tem suas raízes mais visíveis no contato com o Método Paulo Freire e o trabalho de Educação de Adultos, na FASE 2, enriquecendo-se na FASE 3 no contato com o E.S.C.P., quando finalmente é esboçada após intensa gestação nas atividades de ensino superior em G.I., nos projetos de áudio-visuais educacionais e, especialmente, na elaboração do anteprojeto do PEGE. Logo após, no início da FASE 4, é explicitada, tomada como horizonte educacional nos trabalhos da GGG-121, recolhendo-se ao plano implícito, embora nitidamente inspirando as reflexões a respeito da idéia de **ambiente sob o ponto de vista geológico**. Na FASE 5, nas atividades relativas ao magistério das disciplinas metodológicas de formação do professor de 1º Grau, é ressuscitada no contexto de concepções curriculares e metodológicas de inspiração piagetiana (sem atrelar-se exclusivamente a esta linha de pensamento), sendo logo em seguida reapropriada pela questão da G.I. em torno do PEGI. Na FASE 6, **liberta-se definitivamente da exclusividade geológica, passa a referir-se à educação científica em geral e consubstancia-se numa noção idiossincrática de Metodologia do Ensino, tomada numa perspectiva utópica.**

<p>Metodologia do Ensino: Convicções e Impasses, no Limiar da FASE Derradeira.</p>

Ao adentrar na FASE 6, a **concepção de Metodologia do Ensino** herdada da FASE anterior estava marcada por tendências nítidas, mesclada a algumas contradições, que vale a pena recuperar sucintamente.

Haviam se ampliado bastante os tipos de dimensões abrangidas, mas ainda de forma insatisfatória para compreender claramente seus vínculos com as correntes pedagógicas e o problema da compatibilização ou não entre as mesmas. Consolidara-se ainda mais a compreensão das ligações intrínsecas entre conteúdo e método de ensino, mas as soluções técnico-operacionais adotadas, ora refletiam a conexão, ora não. Acentuara-se a preocupação com o conflito entre a lógica da Ciência e a lógica do aluno no processo do ensino-aprendizagem, mas adotava-se soluções práticas divergentes conforme os públicos envolvidos, sem que se houvesse alcançado uma correlação consistente entre os fatores epistemológicos e os psico-pedagógicos e sem que se conseguisse incorporar satisfatoriamente os fatores sócio-culturais. Ampliara-se o espectro de abordagem tanto de conteúdo, quanto do processo da Ciência, sem que se encontrasse uma forma de absorvê-los no plano operacional da metodologia do ensino. Descobriria-se o papel epistemológico do ambiente na aprendizagem escolar, buscava-se redefinir o papel do livro didático e do ensino de laboratório, sem que se conseguisse uma articulação consistente entre os três elementos. Aumentara o interesse pela caracterização de aprendizagem significativa, mas não se conseguia estabelecer uma correspondência consistente com as questões da diretividade e da sociabilização no ensino. Colocara-se sob suspeita a estratégia da redescoberta dos conhecimentos, mas não se conseguia caracterizar com precisão qual o ato intelectual que propiciaria a aprendizagem significativa. Aguçara-se a percepção das características e limitações espaço-temporais do pensamento infantil, mas vivia-se o auge do deslumbramento com o potencial educativo do conhecimento geológico no ensino de 1º Grau. Descobriria-se a correlação entre a interdisciplinaridade e o desenvolvimento do pensamento infantil, mas pouco se sabia como operacionalizar curricularmente tal enfoque. Adotara-se a bandeira da flexibilização das propostas de ensino, mas ainda permaneciam obscuras questões clássicas como conteúdos mínimos, pré-requisitos, etc. Tomara-se consciência da necessidade de compatibilizar o processo de capacitação docente com a linha metodológica de ensino preconizada, porém ainda se restringia essa preparação ao desenvolvimento dos fundamentos psico-pedagógicos e filosóficos da área de conhecimento envolvida e ao exercício de práticas inovadoras.

Essas contradições e lacunas apontadas, revelavam um estágio da concepção de Metodologia do Ensino em que, apesar do visível avanço já atingido no equacionamento dos dilemas tomados como referência, ainda se estava longe de soluções isoladamente satisfatórias e que, também, no seu conjunto, constituíssem um todo coerente e articulado. A inequívoca progressão nas concepções de Ciência, Ambiente e Educação obtidas na FASE 6, deve, por pressuposto do estudo, haver repercutido profundamente em minha concepção metodológica de ensino, fornecendo as contribuições necessárias para que também no seu âmbito se produzisse um salto qualitativo equivalente. Por isso, iremos procurar nas visões de **Ciência como atividade humana e em processo de desdogmatização**, de **Geologia como ciência histórica da natureza e de síntese planetária**, de **ambiente holística, dialética e historicamente concebido**, de **ser humano como agente geológico e como ser bio-social** e de **educação crítico-emancipatória entendida como um processo de desfragmentação e integração da realidade em seus múltiplos aspectos**, as bases e elos necessários para completar a explicação do significado da metodologia problematizada por este estudo e, assim, levar a termo a projetada **busca da planetização**.

A METODOLOGIA DO ENSINO POSTA EM QUESTÃO: UMA VISÃO OPERACIONAL

Em diversas ocasiões, em particular no último Período da FASE 6, fui solicitado a esclarecer, em palestras e mesas-redondas, o significado de diferentes eixos metodológicos supostamente atrelados à P.C.C./SP (581). Nessas circunstâncias, inadvertidamente, impelido pela busca de nexos entre esses eixos, fui tecendo uma trama estreita entre os mesmos, realçando vínculos e mútuas implicações teóricas e operacionais. Cada fio puxado ia até o cerne da meada e a desfazia, ao mesmo tempo em que revelava a existência da trama e desvelava parte do seu segredo. Assim, aos poucos, desafiado pela realidade, à proporção em que crescia minha própria consciência do tecido que construía, fui amarrando suas pontas remanescentes e desvendando sua tecitura. Procurarei, agora, recuperar sinteticamente as referidas análises, completar algumas lacunas do processo original, restaurando o tecido urdido a partir dos diferentes dilemas metodológicos postos em destaque pelo presente estudo.

Reproduzirei a seguir uma das situações mencionadas. Só que, na condição atual de observador privilegiado desse cenário, escolherei **o ambiente como tema gerador do processo de aprendizagem** como o fio a ser puxado nessa análise sintética final da metodologia de ensino aqui estudada. (Rever Diagrama apresentado na página 366)

**Deslindando o Cotidiano:
Ambiente Como Gerador da Aprendizagem.**

Em uma situação educacional, ao se tomar o **ambiente como núcleo central gerador do processo de ensino-aprendizagem**, abrem-se de imediato infinitas possibilidades temáticas, desde que o consideremos em toda a sua amplitude e diversidade. Porém, se quisermos aproximá-lo do educando, resguardando sua relevância social e cultural, surge um único e poderoso critério delimitador de sua exploração: **o cotidiano**. Mesmo assim, se deixarmos de lado as restrições e preconceitos usuais, assumindo como matéria prima desse cotidiano não só o universo vivido pelo aluno, mas, também, o percebido e o concebido, verificaremos que as limitações impostas são muito pequenas. Além do mais, a própria noção de algo vivido, geralmente associada à experiências concretas, pode ser bastante ampliada se admitirmos que nosso cotidiano está impregnado de valores, crenças e superstições, não necessariamente contruídos através da vivência direta, mas assimilados através do clima cultural em que estamos inseridos. Há, ainda, a considerar a própria popularização do conhecimento científico, difundido através dos meios de comunicação, dos meios de produção, da medicina e do funcionamento do aparato tecnológico colocado à nossa disposição no dia-a-dia, transformando-se numa nova forma de senso comum.

Portanto, da mesma forma que não há qualquer tópico formal de conteúdo que não encontre sua correspondência em alguma característica ou fenômeno do ambiente, dificilmente estes últimos não participam de algum jeito de nosso cotidiano. As únicas restrições que não podem ser ignoradas são a idade do educando, suas condições sócio-econômico-culturais e as peculiaridades físicas e biológicas

de seu ambiente, que delimitam a quantidade e a qualidade de suas experiências prévias e que condicionam o estágio de suas estruturas psico-cognitivas. Mesmo assim, valendo-nos dos princípios da universalidade e da integração das transformações terrestres, poderemos trabalhar as conexões inerentes aos fenômenos ambientais e, progressivamente, partindo do vivido, alcançar novas realidades a serem percebidas e concebidas pelo aluno.

As considerações anteriores podem ser materializadas retomando a temática de conteúdo trabalhada no artigo problematizado em nosso estudo (*O Ciclo da Água*). Numa região desértica, a peculiaridade da ausência de chuva, não significa que os seres vivos existentes tenham prescindido da água e que ela não esteja presente de alguma forma nesse ambiente; apenas eles se adaptaram e organizaram sua vida dentro dessas limitações impostas pela sua realidade. O ciclo hidrológico é universal, manifestando-se de forma específica em cada realidade, condicionado por fatores locais, regionais e mundiais. A especificidade da manifestação do ciclo em cada realidade e seus fatores locais participam desse cotidiano ambiental que pode ser explorado pela escola. Uma criança de oito anos, por exemplo, a despeito de sua curta vida anterior e suas dificuldades em realizar abstrações, mantém uma relação rica e diversificada com a água, que não é eliminada por nenhuma condição sócio-econômico-cultural, mas apenas marcada por conotações diferentes, que devem ser levadas em considerações ao se acionar o processo de aprendizagem escolar.

Ao se propugnar o cotidiano ambiental como ponto de partida, não deveremos absolutamente nos limitar aos fenômenos físicos, químicos, biológicos e geológicos, apenas porque se trata de ensinar Ciências. A condição bio-social do ser humano, no momento histórico atual da humanidade, levou a Noosfera a uma abrangência tal que é impossível separá-la da Biosfera, Atmosfera, Hidrosfera e Litosfera, sem fragmentar irremediavelmente o significado e o conhecimento do ambiente. Da mesma forma, a Ciência e seus desdobramentos tecnológicos penetraram de tal maneira os interstícios desse cotidiano e marcaram tão intensamente a civilização moderna, seja material, quanto psíquica, social e culturalmente, que determinaram características e rumos da Noosfera, da totalidade ambiental e do próprio jeito humano de ser e olhar o mundo. Por outro lado, Ciência e Tecnologia construíram sua própria trajetória atendendo não apenas a sua lógica interna, mas principalmente aos desígnios de setores da Sociedade, interessados em conhecimentos que ampliassem suas esferas de poder e dominação da natureza e dos seres humanos. Não faz, pois, também, qualquer sentido isolar produto e processo da Ciência, entendendo ambos no contexto de sua convivência com as diferentes formas de conhecer o mundo e demais manifestações das íntimas interrelações entre Ciência e Sociedade. Por conseguinte, mesmo que se queira preservar a especificidade do ensino de Ciências, ele não poderá ser isolado das contribuições proporcionadas pelas Ciências Humanas e Sociais, assim como não poderá ser alienado da perspectiva epistemológica e sociológica da atividade humana que dá origem ao seu acervo de conhecimentos.

Recorrendo novamente ao mesmo exemplo, para ilustrar as idéias expostas, recomenda-se que, ao lado das mudanças de estado físico, reações químicas, acúmulo e circulação entre reservatórios naturais, correlações com a Atmosfera, papéis biológico e geológico da água, etc., procure-se no cotidiano as formas como o ser humano se apropria desse *recurso* natural, o uso diferencial do mesmo de acordo não só com as condições oferecidas pelos diferentes ambientes, mas também com as possibilidades reservadas a cada classe social. Deve-se trabalhar as mudanças históricas da relação do

ser humano com a Hidrosfera, correlacioná-las com a evolução do conhecimento científico, assim como outras formas de usufruto dos recursos hídricos proporcionados por outros tipos de conhecimento. É necessário incentivar a análise das vantagens e desvantagens da forma científica de conhecer e controlar o ciclo hidrológico. Não se poderá ignorar a perspectiva do desenvolvimento do ciclo hidrológico, tendo como um dos objetivos principais avaliar o impacto humano sobre o mesmo. Essa multiplicidade de dimensões proporcionará, entre outras conclusões relevantes, a idéia de que os fenômenos ditos naturais e os correspondentes conhecimentos científicos, que o ensino de Ciências clássico e compartimentalizado procura monopolizar e enclausurar, não são, respectivamente, tão naturais no ambiente atual quanto parecem ser, nem o conhecimento é tão exclusivamente científico, superior e inquestionável.

**Além dos Horizontes do Cotidiano:
Ambiente Como Unificador da Aprendizagem.**

Essa captura ampla e diversificada do ambiente como tema gerador torna-se uma faca de dois gumes quando referenciamos o processo no aluno de 1º Grau. Os traços de egocentrismo e sincretismo inerentes a todo pensamento humano, em qualquer idade ou sociedade, tornam-se sobremaneira pronunciados no início do desenvolvimento de nossa inteligência, porque sofrem os constrangimentos psico-genéticos, delimitantes da influência dos fatores sócio-ambientais que atuam em sentido contrário. Ver o mundo centrado em si mesmo, a partir de seu ponto de vista exclusivo ou predominante, assim como enxergá-lo como uma totalidade indivisa ou constituído de partes com limites difusos e relações mútuas pouco ou mal percebidas, privilegiando a aparência das coisas e de suas relações, tem as distorções decorrentes ainda mais agravadas pelo animismo, artificialismo e determinismo infantis na explicação da causalidade dos fenômenos. Estas limitações adicionais estão enraizadas no precário domínio espaço-temporal típico do pensamento infantil, que o atrela predominantemente ao universo do vivido e dificulta as percepções estranhas à sua experiência direta e, ainda mais, o domínio do nível concebido, onde apenas transitam idéias e representações abstratas do real. Esta é uma das principais razões porque se torna necessário e fundamental partir do cotidiano, onde a presença do vivido é muito forte, mas onde também vicejam impressões e concepções transmitidas por diversas fontes, mas não necessariamente assimiladas por seus participantes, num convívio de características nitidamente sincréticas. Partir do vivido e libertar-se do mesmo, constitui-se no grande desafio! Mas com que rapidez e em que direção? Necessariamente atendendo ao duplo compromisso de respeitar o estágio psico-genético do estudante e ajudá-lo na sua superação do mesmo, através de exercícios constantes de análises de sentido heterocêntrico e em busca de sínteses progressivas cada vez mais abstratas e complexas.

Tendo em vista esse referencial, quanto mais compartimentalizado um currículo, mais distante estará da forma como o pensamento infantil esquadrinha o mundo. A organização curricular coerente deverá, de início, contemplar necessariamente a visão globalizante, mas sincrética. Este todo deverá ser curricularmente submetido a um processo progressivamente analítico, sem perda da perspectiva interdisciplinar, escolhendo-se partes distintas da realidade para serem estudadas sob múltiplos

ângulos e estabelecendo conexões sequenciais com outras partes, que aos poucos vão reconstituindo essa totalidade, mas agora de forma articulada, consciente e integrada. Com esse encaminhamento, o ambiente, que já desempenha o papel de **gerador**, constitui-se também em **unificador** do conhecimento que vai sendo elaborado pelo aluno. Esse mesmo processo pode ser imprimido a inúmeros fenômenos que, em virtude das naturais interações entre as transformações envolvidas, terão suas seqüências se entrecruzando em diferentes pontos, constituindo um tecido conceitual que reflete a imensa e integrada trama da realidade.

Esse procedimento pode ser aplicado tanto exclusivamente à escala do universo vivido quanto, progressivamente, extrapolado para o percebido e o concebido, dependendo do público com que se trabalha. Mas o ponto de partida será necessariamente o cotidiano do aluno, com suas experiências vividas, valores, crenças e superstições. Novamente no caso da água, o mundo vivido pela criança pode ser restrito no espaço e no tempo, porém quase certamente familiarizado com um conjunto de fenômenos suficiente para que se possa escolher qual ponta do fio da meada se deseja puxar. Há a chuva, a evaporação, o deslizamento superficial, a infiltração, as enchentes, a estiagem, o armazenamento natural ou artificial, o seu uso domiciliar, industrial, agrícola, o custo do abastecimento, a poluição, as formas de vida nos diferentes reservatórios naturais e inúmeros outros. É só escolher, combinando critérios de relevância científica, social e cultural. No entanto, são desnecessárias maiores preocupações nessa escolha, porque de onde quer que se parta, poder-se-á chegar, através de busca de interações, a qualquer um dos fenômenos mencionados, ou a outros não listados, ou seguir por outras ramificações e tratar de outros temas não obrigatoriamente ligados à questão direta da água. Por exemplo, o deslizamento superficial da água, provoca intemperismo e erosão, processo este essencial na formação de solos e de rochas sedimentares que, por sua vez, participam dos ciclos petrogenético e orogenético, enveredando assim pela dinâmica da Litosfera.

Evidentemente, conforme já foi salientado, qualquer que seja o caminho escolhido, a abordagem dos fenômenos poderá ater-se ao limite das experiências vividas, ou ser ampliada para escalas regionais e anuais (percebidas indiretamente) ou mundiais e seus lares (concebidas), onde passam a ter sentido noções tais como clima, balanço hidrológico, ciclo hidrológico, etc., guardando sempre sintonia com o desenvolvimento dos estágios psico-genéticos. Poderá ser exatamente este o critério de retomada dos temas ao longo das Séries, contemplando progressivamente escalas espaço-temporais mais abstratas. Nessa ampliação de escalas, poderão ser incorporadas as perspectivas sócio-histórica e geo-histórica, estudando-se a apropriação humana do ciclo hidrológico em outros tempos e sociedades e a evolução da Hidrosfera ao longo do passado geológico.

Outro eixo de implementação aparentemente problemática no início da escolaridade é o que se refere a apresentação da ciência como atividade humana. Entretanto, basta não esquecer que tal noção, apesar de complexa e abstrata, pode ser preliminarmente vivenciada, através das oportunidades abertas aos estudantes de manifestarem suas idéias prévias a respeito dos assuntos estudados, sem que a seguir sejam arbitrariamente subjugados pelas correspondentes noções científicas; ao contrário, deve-se criar condições para que elas naturalmente se fundam, dando lugar à nova compreensão da realidade por parte do aluno. A não mistificação implícita ou explícita da figura do cientista, também é outro ponto importante nessa abordagem preliminar; deve-se procurar identificá-lo com um profissional especializado como tantos outros, com suas insuficiências, temores, hesitações, incertezas, equívocos,

fraquezas de caráter e sujeição à ingerências de várias ordens. Essas idéias devem ser trabalhadas de forma integrada aos conteúdos específicos, e não como um apêndice dos mesmos. Aos poucos, durante a progressão curricular, vai se sofisticando o delineamento do perfil do cientista, passa-se a abstrai-lo em termos de instituição científica e de suas relações com a Sociedade, encaminhamento este que pode ser obtido explorando-se a interferência nos processos naturais e os danos ambientais provocados pela ação humana, freqüentemente instrumentalizados pela Ciência e a Tecnologia e acionados por interesses dos centros de poder político e econômico.

Concepção de Conhecimento e Aprendizagem: As Costuras da Metodologia do Ensino.

O cenário metodológico até aqui apresentado necessita de uma costura que consolide seus traços e os articule coerentemente. Essa costura diz respeito às **concepções de conhecimento e aprendizagem**, imprescindíveis a qualquer situação de ensino, onde se apresentam mutuamente indissociáveis e devem estar em absoluta sintonia com seus pressupostos, princípios, diretrizes e encaminhamentos técnico-operacionais. No presente caso, não poderíamos abraçar a *visão objetivista ou empiricista* do conhecimento porque, ao estabelecer o primado do objeto sobre o sujeito e admitir que o conhecimento se produz exteriormente ao indivíduo, a aprendizagem se daria por diferentes mecanismos de transmissão de conhecimentos previamente elaborados e fragmentados, o processo estaria centrado no professor, privilegiaria a lógica da Ciência e o ambiente funcionaria no máximo como um pano de fundo ou coadjuvante inexpressivo. Também seria improcedente a adoção de uma *visão subjetivista ou apriorística* do conhecimento porque, ao estabelecer o primado do sujeito sobre o objeto e admitir que o conhecimento já existe em forma elementar na mente do indivíduo como fruto de sua herança genética ou outras condições inatas, a aprendizagem seria um mero amadurecimento dessas formas elementares, realizada isolada e internamente a cada indivíduo, o processo estaria centrado exclusivamente no aluno e em sua lógica individual, sendo que o meio teria pouca ou nenhuma importância, já que a realidade seria um mero construto da imaginação. Cabe acrescentar que, apesar das profundas diferenças, em ambos os casos as características do conhecimento já estão pré-determinadas, seja pelos fatores externos ao indivíduo, seja pelas suas condições externas, tornando sem significado a idéia de universo vivido, percebido e concebido, assim como eliminando a importância epistemológica das atividades de interação entre o indivíduo e o ambiente.

Essas indicações são suficientes para mostrar a incompatibilidade entre as duas concepções de conhecimento e aprendizagem destacadas e as concepções de Ciência, Ambiente, Educação e Sociedade, tomadas como substrato para a Metodologia de Ensino focalizada. A almejada costura dos traços operacionais já apresentados só advirá de uma *concepção interacionista* de conhecimento, onde se admite que sujeito e meio externo (físico e social) combinam suas características, num processo dialético em que o conhecimento se constrói permanentemente, num processo de continuidade e rupturas, carregando peculiaridades de cada indivíduo que o produz, do meio social onde foi produzido e da realidade a que se refere. Pressupõe-se que na vida cotidiana o conhecimento seja elaborado espontaneamente (sem planejamento) pelo indivíduo, ao sabor de suas circunstâncias de

vida, toda vez que as contingências representarem situações desafiadoras, não passíveis de serem enfrentadas ou resolvidas com o aparato cognitivo prévio. O conhecimento anterior, que até então parecia verdadeiro ao indivíduo por dar conta das necessidades e expectativas de sua existência, deixa de funcionar satisfatoriamente e, portanto, deixa de ser verdadeiro para ele. Esta situação ou o acúmulo delas estabelecem os conflitos cognitivos ou sócio-cognitivos, criando a exigência de reformulação ou substituição do conhecimento anterior, que só é satisfeita quando consumada, reequilibrando psico-cognitivamente a pessoa.

Grande parte desse conhecimento elaborado na vida cotidiana tem o caráter de senso comum, porque é empiricamente construído, numa pura relação de ensaio e erro, em que o indivíduo permanece colado à realidade, capturando principalmente a aparência das coisas, não estabelecendo relações substantivas e sistemáticas entre elas, nem necessariamente integrando a idéia produzida num todo amplo e coerente. Seu patrimônio de conhecimentos construído ou assimilado passivamente no desenrolar do cotidiano constitui uma totalidade sincrética, que resiste porque resolve os problemas isolados que se apresentam ou parece explicar satisfatoriamente seu mundo real e imaginário. Nesta dinâmica psico-sócio-cognitiva, até mesmo o conhecimento científico colocado a seu alcance tende a ser por ele apropriado acriticamente, empobrecendo-se, tornando-se uma forma peculiar e passiva de senso comum, sem contribuir para a transformação do mesmo. Em virtude de suas características, apesar de sua agilidade e flexibilidade, é socialmente conservador, porque não penetra no âmago dos mecanismos e causas dos fenômenos, tornando-se presa fácil da dominação política e ideológica. A educação escolar que pretenda ser crítica e emancipatória precisa interferir nessa dinâmica *natural*, aproveitando a essência do movimento cognitivo cotidiano, mas nele introduzindo ruídos de outra qualidade, induzindo desequilibrações através do cotejamento entre o olhar científico da realidade e o olhar ingênuo, assim como aguçando as contradições internas ao senso comum.

No processo escolar, esta aproximação entre as duas formas de ver o mundo é, de início, necessária e propositalmente antagonista, porque o conhecimento científico serve como um dos instrumentos deflagradores do conflito cognitivo. Para tanto, o professor deve mobilizá-lo não para substituir **arbitrariamente** os conhecimentos prévios, porque o máximo que conseguirá provocar é uma incômoda, desigual e geralmente oculta convivência com o mesmo. Incômoda porque dividirão o mesmo espaço intelectual; desigual, porque na maioria das vezes prevalecerá o senso comum, devido ao fato de representar uma aprendizagem significativa, construída de fato pelo indivíduo, ao contrário da recepção passiva e imposta do conhecimento científico; geralmente oculta, porque o ritual escolar forçará a emergência do saber erudito, enquanto o saber popular esconde-se envergonhado, mas à espreita da primeira oportunidade para ressurgir com todo seu vigor inabalado. A mobilização adequada do conhecimento científico deve ocorrer no sentido de inspirar e fundamentar o processo de desequilíbrio das explicações prévias que os alunos trazem acerca dos conteúdos programáticos escolhidos. Sua presença no processo deve servir para destacar lacunas e imperfeições no pensamento do aluno, mas de uma forma sutil, não através do confronto conceitual explícito, mas antecipando as possíveis circunstâncias de vida do aluno que causariam distúrbio em seu arcabouço conceitual. Reproduz-se, assim, a dinâmica cotidiana de elaboração de conhecimentos, mas liberta do sentido aleatório que a caracteriza e assumindo um papel deliberado e sistemático, inspirado na visão científica da realidade.

Uma outra característica importante desse processo é que, mesmo sendo diretivo, não estimulará ou induzirá ao pensamento convergente, no sentido de alcançar resultado conceitual rigorosamente previsto. Serão preservadas a autonomia e a divergência de idéias, tanto entre os alunos, quanto em relação ao padrão científico. Se, por exemplo, a idéia inicial predominante entre as crianças for que a água ao evaporar desaparece, deixando de ser água, ao professor caberá trabalhar com a contra-informação, através de textos, aulas expositivas, experimentos, situações da realidade onde haja evidências em contrário, indicando que a água se transforma mas se conserva enquanto substância, sem todavia, concluir pelos alunos ou forçá-los nesta direção. Por outro lado, à afirmação dos alunos de que as nuvens são originárias da água evaporada na superfície terrestre, o professor deverá reagir com desconfiança, pois poderá estar diante do conhecimento científico que se tornou senso comum, sem ter sido efetivamente assimilado. Deverá submetê-lo a testes, introduzindo situações que aparentemente entram em conflito com aquela explicação, desafiando o aluno a fundamentá-la se estiver convicto, ou a desequilibrar-se se o seu conhecimento for superficial, levando-o a procurar argumentos consistentes.

Entretanto, tais conflitos psico-sócio-cognitivos não representam uma técnica neutra, pois trazem em seu teor compromissos com visões de mundo, homem e sociedade. Se privilegiarem apenas o plano conceitual e se utilizarem basicamente recursos expositivos, acabarão configurando um ensino formalista; ou se recorrerem fundamentalmente a experimentos de laboratório, desembocarão num formalismo cientificista. Se trabalharem a realidade de forma compartimentalizada, seja física, seja histórica, seja socialmente, acabarão incentivando a fragmentação do ambiente e do conhecimento acerca dele e restará pouca utilidade à aproximação entre as duas formas de conhecimento, podendo redundar numa forma mais sofisticada de mistificação e mitificação da Ciência. O encaminhamento mais coerente será adotar o meio como gerador dos temas e problemas a serem investigados e prosseguir com ele até que se esgotem suas possibilidades de exploração direta; aí então, livros didáticos, aulas expositivas, experimentos de laboratório, jogos de simulação, debates entre alunos, poderão ser usados alternativamente como fontes geradoras dos conflitos cognitivos e como fontes de informações, tendo em vista a busca de reequilíbrio e continuidade do processo de construção do conhecimento.

Nos termos expostos, a questão das concepções de conhecimento e de aprendizagem podem ser assim sucintamente configuradas:

- o conhecimento é um processo que, na aprendizagem escolar, deve se desenvolver através do questionamento, explícito ou, preferencialmente, implícito, do senso comum pelo conhecimento científico;
- neste processo, o senso comum simultaneamente se reconhece e se desconhece no espelho do conhecimento científico, situando-se perante este e sentindo-se impelido a modificar-se tendo-o como horizonte de sua evolução;
- não deve haver, pois, predominância da lógica do aprendiz ou da Ciência, estabelecendo-se inicialmente um conflito e, em seguida, um condomínio entre elas, sem perda arbitrária das respectivas identidades e tendo a plena comunhão como uma das possibilidades a serem alcançadas.

Desfaz-se, dessa maneira, mais um dos dilemas pedagógicos que perseguiram toda a trajetória, mas que agora se mostra falso no contexto da metodologia posta em questão.

**Sociabilização e Diretividade:
Outros Dilemas Sucumbem
ao Novo Contexto Metodológico.**

A forma de organização dos alunos em classe é um aspecto muito importante na metodologia focalizada. As situações individualizantes, embora necessárias para o aluno situar-se e exercitar sua autonomia perante os assuntos tratados (afinal não podemos esquecer que os grupos e as classes são transitórias, o que permanece é o indivíduo), não exploram a riqueza da divergências cognitivas emergentes do próprio grupo, tanto em termos de concepções prévias, quanto de interpretação das novas situações trazidas à tona pelo professor. Além disso, mesmo considerando-se os prejuízos decorrentes da camuflagem das diferenças de estágios psico-cognitivos provocadas pelo trabalho coletivo, os ganhos da interação social não se limitam às referidas vantagens pedagógicas, mas projetam-se no modelo de sociedade para o qual se pretende contribuir, onde a capacidade de alcançar o consenso, a cooperação, o respeito mútuo, a aceitação da decisão da maioria, são qualidades de que não se pode prescindir. Isto sem considerarmos que a objetividade possível do conhecimento individualmente construído é função direta da interação coletiva e da comunicação subjetiva por ela propiciada.

Do panorama traçado, também se pode extrair uma nova impressão do dilema pedagógico que contrapõe a diretividade à não diretividade: configura-se como falso ou, no mínimo, mal formulado. Na verdade todo processo de aprendizagem, mesmo o espontâneo, será inerentemente diretivo, porque sempre haverá um fator o influenciando e determinando em algum grau sua direção. O que varia é o seu caráter de intencionalidade ou não, a sua fonte promotora e a precisão e rigidez do seu direcionamento. Nas situações extra-escolares estão presentes, embora nem sempre visíveis, os fatores físicos, sociais e culturais. No processo escolar, além destes, a fonte da diretividade localiza-se na Ciência, no currículo, na organização escolar e, em última instância, na conduta do professor, que filtra tudo isso e os traduz em conteúdos programáticos, técnicas de ensino, recursos didáticos, formas de avaliação e estilo de relação com o aluno. Todos esses elementos, ao representarem a inclusão de uns e a exclusão de outros, já por si só representam alguma diretividade; o restante ficará por conta do grau de estruturação, rigidez e pensamento convergente que for imprimido ao processo. A aceitação e o incentivo à pluralidade e à divergência de pensamentos, o autêntico respeito às conquistas intelectuais dos alunos, sejam elas quais forem, o processo de avaliação coerente com esta postura, são os únicos antídotos eficazes ao inevitável veneno da diretividade. Uma cilada sempre presente são as recaídas inconscientes que sob os mais variados pretextos, reconduzem o professor ao caminho da redescoberta indutiva e pseudo autônoma. Cabe ainda acrescentar a respeito que a efetiva adoção da linha metodológica proposta nos trará outro antídoto, este natural, que é a reciprocidade do processo diretivo, já que o **aluno** condicionará os assuntos a serem tratados, o enfoque a ser utilizado, os estímulos que serão acionados para desequilibrá-lo e as escolhas das rotas na sua progressão da aprendizagem.

**Conteúdos Curriculares:
Na Intersecção Entre o Senso Comum
e o Conhecimento Científico.**

As considerações anteriores ajudam bastante a melhor definir as relações entre conhecimento científico, conhecimento do senso comum e conteúdos curriculares, na ótica metodológica em foco. Potencialmente, poderá tornar-se conteúdo escolar todo e qualquer tema que consiga reunir simultaneamente atributos de relevância científica, social e cultural, que possa ser extraído do ambiente imediato ou do cotidiano do estudante e que não ofereça maiores dificuldades para um trabalho educacional crítico-emancipatório. Todavia, num currículo organizado em disciplinas e tratando-se de Ciências, convém adicionar uma restrição específica: os assuntos escolhidos deverão manter relações **diretas** com fenômenos físicos, químicos, biológicos ou geológicos, mesmo que mesclados a outras dimensões a rigor estranhas a este universo. Cada tema escolhido, manifestar-se-á, num primeiro momento, na forma de conhecimento prévio do aluno: uma provável mescla de suas experiências práticas anteriores, saber popular e informações científicas veiculadas em meios de comunicação ou outras situações escolares. Esta mistura sincrética, presente individual e coletivamente na classe, consistirá na versão do senso comum a respeito do conteúdo programático escolhido. Esta versão será submetida a um diálogo com a Terra, ao mesmo tempo que estabelece outro diálogo, com a versão científica desse conhecimento, tendo em vista libertar-se intelectualmente das amarras e vícios do cotidiano. Essa postura conspiratória que se procurará promover entre senso comum e conhecimento científico, se levada a bom termo, provavelmente os levará a um estado de cumplicidade que não só os aproximará, mas os **transformará de certa maneira um no outro**.

Dessa maneira como as coisas foram delineadas, o conteúdo escolar funcionará como uma espécie de isca para a aproximação e mútua transmutação das duas formas de conhecimento, transmutação esta que representará, a cada momento, a expressão concreta do conhecimento que está sendo construído pelo aluno e pela classe. Tal conhecimento, em virtude de sua singularidade, não pode ser considerado em si mesmo como uma descoberta, porque só se descobre aquilo que já existia previamente, enquanto que o conhecimento alcançado pelo estudante e a classe, autônoma e criticamente, é na verdade uma construção original. Muito menos poderá ser considerado uma redescoberta, tanto pelos motivos expostos, quanto pelo fato de que a diretividade imprimida ao processo não prevê, nem procura garantir rigorosamente os conhecimentos a serem atingidos. Entretanto, referenciando-se a questão na realidade que está sendo estudada, podemos considerar que **ela** estará sendo **redescoberta** pelo estudante, porque este já a conhecia de alguma forma e passará a **vê-la diferente**.

**Conteúdos Mínimos e Pré-Requisitos:
A Flexibilidade Curricular Provoca
uma Grande Reviravolta.**

As teorias do conhecimento e da aprendizagem adotadas desembocam inevitavelmente num modelo de currículo flexível, onde permanecem padronizadas apenas suas grandes diretrizes programático-metodológicas, com repercussões profundas em certos dogmas curriculares, tais como as questões dos conteúdos mínimos e dos pré-requisitos.

Os **conteúdos mínimos** constituem uma celeuma recorrente, toda vez que se trata de currículos escolares. Normalmente, são entendidos como a coleção de tópicos oficialmente estabelecida pelo sistema escolar, supostamente representativos da essência do campo científico abrangido em cada disciplina e/ou necessário à formação do futuro cidadão naquele momento histórico. Nessa perspectiva, a questão é focalizada nos conteúdos em si mesmo, independentes dos enfoques com que poderão ser trabalhados e da dinâmica pedagógica a que serão submetidos. Na visão metodológica que estamos examinando, há uma mudança significativa conceitual a respeito, porque os conteúdos mínimos são entendidos como resultantes de um conjunto bem mais amplo de princípios e diretrizes e como a expressão da íntima conexão entre conteúdo e método. Assim sendo, a nova compreensão da questão abre mão da lista mínima de tópicos a serem contemplados no programa da disciplina e propõe em troca um enfoque geral a ser respeitado no desenvolvimento de todo e qualquer tópico de conteúdo escolhido. Os pressupostos, princípios e diretrizes que sustentam tal enfoque geral, já foram tratados anteriormente e podem ser resumidos pelas idéias de: universalidade da transformação e interação da natureza; da integração entre mundo físico e social; das seqüências temáticas progressivas que se entrecruzam formando uma grande rede em contínua expansão; da exploração pluridimensional dos fenômenos (conforme indicado no Diagrama da página 366); escolha de temas simultaneamente relevantes em termos científicos, sociais e culturais. Desta forma, os *conteúdos mínimos* emergirão naturalmente do enfoque proposto, sem a necessidade de qualquer listagem prévia e padronizada.

Ainda envolvendo os conteúdos, o problema dos **pré-requisitos** para a aprendizagem também adquirem outra conotação, em virtude das bases epistemológicas e psico-pedagógicas ora adotadas. Na orientação clássica, de inspiração lógico-positivista, há uma preocupação em se respeitar o que é comumente denominado de árvore conceitual, em que os conhecimentos antecedentes são considerados como pré-requisitos para os posteriores. Este critério de organização dos conteúdos, associado ao dos conteúdos mínimos, serviria também para uma uniformização programática da rede escolar, supostamente facilitando a vida dos alunos quando da transferência de escola, repetência, troca de professores e substituição de livro didático. Entretanto, novamente, depara-se com condições reais que pouco ou nada permitem o efetivo cumprimento de programas e seqüências temáticas padronizadamente estabelecidos e, por conseguinte, da rede conceitual ao nível de cada aluno, classe, disciplina e currículo como um todo, configurando-se como mero formalismo.

No modelo metodológico ora focalizado, a idéia de pré-requisitos muda de figura, localizando-se nas estruturas cognitivas de características progressivamente abstratas e nas correspondentes ênfases dos fenômenos em escalas espaço-temporais de amplitude crescente ao longo das Séries. Em outras palavras, localiza-se na variabilidade das ênfases dos universos vivido, percebido e concebido. Outra peculiaridade é que, considerando-se o conhecimento como um processo, os conteúdos adquiridos são sempre provisórios e comparativamente heterogêneos entre alunos de qualquer classe, mesmo que tenham mantido longa convivência e grande interação. Nesses moldes, ao se selecionar um determinado tema partindo da realidade média dos alunos (física, social, cultural, cognitiva) estar-

se-á na prática exercendo um efetivo controle do suposto estágio psico-cognitivo que alunos de uma determinada Série já deveriam em média haver alcançado. Se de fato forem respeitadas tais condições preliminares, na seleção temática, o respeito a esse tipo de pré-requisito será provavelmente muito mais eficaz do que qualquer outro, porque se aproxima verdadeiramente da realidade cognitiva dos alunos e de sua potencialidade de evolução conceitual.

**Na Estratégia Metodológica do Fio da Meada,
o Meio é a Própria Mensagem.**

À proporção em que extrairmos do ambiente todo e qualquer tema a ser curricularmente tratado e formos submetendo aos demais preceitos metodológicos considerados, processar-se-á uma interdisciplinaridade natural, que terá como limites mais nítidos os fenômenos físicos e naturais, mas se expandirá difusamente para o território sócio-econômico-cultural e, até mesmo, para as bordas filosóficas e sociológicas da Ciência. Evidentemente, fronteiras horizontalmente tão amplas terão que ter sua profundidade calibrada de acordo com o nível de compreensão potencial dos alunos envolvidos, em termos espaço-temporais.

Uma interdisciplinaridade assim concebida apresenta elementos físicos e psico-sociais e está assentada nos seguintes princípios:

- o ambiente é dinâmico e integrado: não há fenômenos isolados e todos se interconectam direta ou indiretamente, em diferentes escalas espaço-temporais;
- no atual estágio de desenvolvimento geológico, não é possível estabelecer um isolamento entre as esferas materiais *naturais* e a Noosfera;
- há uma íntima interdependência entre o conhecimento que se tem da realidade e as próprias concepções de conhecimento e realidade;
- a percepção espontânea da realidade, por parte do aluno típico do 1º Grau, tende a ser globalizante, embora sincrética.

Além do papel de gerador da aprendizagem, o ambiente, conforme os fenômenos vão sendo multidimensionalmente estudados e naturalmente encadeados, assume também os papéis de organizador e unificador da aprendizagem e do conhecimento que vai sendo construído. Desenvolve-se, assim, o que pode ser chamado de **estratégia do fio da meada** (582). Nesta estratégia metodológica de ensino, cada assunto ou fenômeno tomado como desencadeador do processo funciona como ponta do fio que, aos poucos, vai se desenovelando. São miríades de fios cujas pontas podem ser puxadas mas que, a partir de um certo ponto, começam a trazer consigo outros fios enroscados em algum ponto das respectivas trajetórias. Não há risco de beco sem saída ou de caminho sem volta. Além disso, interrompe-se o processo quando quiser ou onde for necessário e retoma-se a partir de qualquer ponta.

Assim entendido e utilizado pedagogicamente, o **meio é a própria mensagem** educacional, em triplo sentido:

- dele emergem, articulam-se e unificam-se todos os assuntos estudados;
- sendo estudado orgânica e dinamicamente integrado (física e socialmente), essa será a imagem de ambiente que naturalmente o aluno desenvolverá;

- sendo *redescoberto* através de um processo impregnado de uma visão desdogmatizada da Ciência, esta se configurará inequivocamente como uma atividade humana.

**Saltos Qualitativos e Marcos Teóricos da Trajetória:
Os Substratos do Modelo Curricular-Metodológico de
*Ensino de Ciências como Educação Ambiental.***

A **estratégia metodológica do fio da meada** pode ser considerada uma síntese técnico-operacional bastante representativa do modelo curricular-metodológico que denominei de **Ensino de Ciências como Educação Ambiental**. Este, por sua vez, pode ser considerado o grande marco teórico da trajetória estudada, porque é fruto da progressão dos diversos saltos qualitativos e marcos teóricos produzidos ao longo das FASES, assim como da combinação final dos mesmos em seus estágios mais recentes. Considerado sob outro ângulo, o modelo em questão é o resultado teórico e prático da síntese dos Fios da Meada da trajetória em seu momento mais atual, ou seja, das minhas concepções recentes de Ciência, Ambiente, Educação e respectivas relações com a Sociedade.

Esse mesmo modelo começou a ser delineado no Capítulo 9, com a análise do desenvolvimento dos Fios da Meada durante a FASE 6, chegando mesmo, na ocasião, a ser sucintamente antecipado em duas versões, uma textual e outra diagramática (583). Se tomarmos todos esses elementos, acrescidos das considerações metodológicas feitas até aqui no presente Capítulo, e os compararmos com o artigo inicialmente problematizado, verificaremos que a questão central da pesquisa (Que Metodologia do Ensino é Essa?) já está **conceitualmente** respondida. Não o farei, para evitar dispensáveis redundâncias, mas uma meticulosa releitura do texto do referido artigo, à luz de todas as contribuições mencionadas, permitirá certamente verificar que diversos dos fundamentos, diretrizes e elementos técnico-operacionais já lá estavam explícita ou implicitamente demarcados. O estudo histórico-retrospectivo de minha trajetória profissional e de idéias *apenas* os evidenciou, detalhou características, adicionou algumas outras e procurou articulá-las com clareza, além de indicar seus vínculos teóricos mais importantes.

Justamente é esse aspecto histórico-retrospectivo do estudo o responsável pela outra e, talvez, mais original resposta a respeito da metodologia posta em questão. A partir dele, pude demonstrar a evolução de minhas idéias e dos grupos de trabalho de que participei, a respeito do ensino de Ciências, Geologia e Geociências, no contexto dos principais fatos e ideários das respectivas épocas. Com isso, foi dada margem à percepção das eventuais sintonias e sincronias entre ambos os universos e de como o mais geral repercutiu no particular (e, até mesmo, o oposto). Permitiu-se, também, averiguar quanto e como a meta da planetização fertilizou nosso particular processo histórico e, mais do que mediando contexto e trajetória, conferiu a esta uma perspectiva ao mesmo tempo factível e utópica.

Neste ponto das conclusões, cabem ainda algumas indagações, que procurarei responder nos tópicos subsequentes. Haveria alguma qualidade intrínseca e original do modelo considerado, que permitisse apontá-lo como o grande e derradeiro marco teórico da trajetória estudada? Como a idéia de planetização acabou sendo nele assimilado? A idéia de planetização aplica-se somente ao ensino de Ciências ou possui uma amplitude maior? Há vínculos perceptíveis entre a primeira versão da planetização e as mais recentes, especialmente a última? Até onde a metodologia de ensino posta em questão e/ou a idéia de planetização são exequíveis de implementação em nossa realidade educacional?

VASCULHANDO AS ENTRANHAS DA PESQUISA E DA PLANETIZAÇÃO

**Planetização Antes e Depois:
Apesar das Transformações,
Uma Essência Que Permanece.**

Os elementos colhidos na reconstituição histórica realizada são suficientes para confirmar a suposição inicial da presença da planetização em todo o transcorrer da trajetória, até mesmo antes de aflorar explicitamente no ocaso da FASE 3. Foi um despontar sereno, com nítidas raízes na FASE 2, e uma evolução truncada, surgindo em cena aberta e recolhendo-se aos bastidores sucessivamente, sem jamais renunciar ao papel preponderante de inspiradora da rota intelectual por mim percorrida.

Na sua versão original, na FASE 3, apresentou-se como um modelo curricular de Geociências, a ser utilizado na 8ª Série do 1º Grau, que serviria como uma espécie de síntese corretiva das disciplinas de Ciências e Geografia, das Séries anteriores. Na FASE 4, materializou-se sob duas formas: um Curso de G.I. no nível superior, que funcionaria como uma espécie de **educação compensatória para os estudantes de disciplinas geológicas**; um modelo de exploração intelectual do planeta definido **como ambiente sob o ponto de vista geológico**. Na FASE 5, transformou-se num modelo curricular de Graduação em Geologia, que expressava a concepção de **Geologia como ciência histórica da natureza**. Na FASE 6, subdividiu-se numa proposta de capacitação docente, baseada fundamentalmente no **processo de ação-reflexão-ação**, e numa proposta curricular-metodológica para o 1º Grau, onde se preconiza um ensino de Ciências literalmente transformado em **educação ambiental**. Processou-se, assim, uma longa trajetória onde a planetização realiza uma espécie de retorno às origens - (Geo)Ciências e 1º Grau -, mas consumando a vocação primária de **transmutar o ensino de Ciências em educação ambiental**, não mais de forma relativamente casual, mas consciente e deliberada.

Nesta sua versão mais recente, com que se infiltrou sorrateiramente na proposta curricular-metodológica de ensino de Ciências como educação ambiental, a idéia de planetização permite identificar sete eixos nos quais rigorosamente se sustenta, todos eles já manifestados nas análises anteriores

Tendo em vista não somente evidenciar os referidos eixos, mas também compará-los com a versão original da idéia, começarei destacando o **ambiente como tema gerador e unificador da aprendizagem**, pelo fato de ser, dentre todos, aquele mais ostensivamente presente desde o primeiro momento, embora sem denominação explícita. Naquela ocasião, a proposta indicava *desenvolver a aprendizagem a partir do estudo do meio que, por sua vez, deve ser explorado segundo escalas espaço-temporais progressivas*. Em outras palavras, o indivíduo planetizado deveria: *saber caracterizar um processo qualquer de nosso ambiente, analisá-lo juntamente com as variáveis que o influenciaram e definir as escalas espaciais-temporais sob as quais o processo ocorre; perceber as interações e inter-relações existentes num mesmo processo quando analisado nas diferentes escalas em que ocorre.* (584)

Mas o modelo então delineado não cessava aí, já dando claros sinais, ao traçar outros atributos da planetização, do que mais tarde viria a denominar de **ambiente sob o ponto de vista geológico**: *perceber as interações existentes entre os diferentes processos e a mudança dessas interações à medida em que esses processos são analisados em diferentes escalas espaciais-temporais; saber escolher as diferentes escalas adequadas à compreensão dos processos, em função dos objetivos visados.* (585)

Mas tanto no primeiro, quanto no segundo eixo mencionados, permaneciam obscuras diversas implicações metodológicas daí decorrentes, mais especificamente: o real alcance da interdisciplinaridade inerente a essa abordagem; a metodologia de estudo do tempo geológico nela implícita; a forma operacional de articulação temática; a dinâmica da evolução conceitual; etc. De lá para cá aumentou bastante a compreensão dessas escalas espaço-temporais e das respectivas interações, bem como da metodologia de investigação indireta do espaço e tempo geológicos, culminando na noção de Geologia como ciência histórica da natureza. Sofisticou-se a compreensão da dinâmica da natureza, da idéia de equilíbrio ambiental, das causas e conseqüências ambientais das atividades humanas, do caráter bio-social do ser humano, culminando na noção de Noosfera. Em função disso, os horizontes interdisciplinares ampliaram-se, extrapolando os limites anteriores que, aparentemente, atinham-se rigorosamente às Ciências Físicas e Naturais. Configura-se, portanto, com muito maior nitidez e riqueza o papel unificador exercido pelo ambiente no processo de aprendizagem.

O eixo da **Ciência como atividade humana**, é outro a respeito do qual se pode encontrar indícios na versão inicial da planetização. Planetizar-se significava também adquirir *uma visão crítica do conhecimento científico, isto é, entendê-lo como resultado de um conjunto de modelos que fazemos sobre o nosso planeta, ou parte dele, modelos estes que tendem a se harmonizar, embora estejam em constante mudança.* Implicava, também, em *atentar ao postulado da objetividade inerente à metodologia científica* (586). Ao preconizar o uso da estratégia da redescoberta estava exatamente procurando revelar e popularizar a metodologia científica e a lógica interna que guiava os passos do desenvolvimento da Ciência. No desenrolar da trajetória, à luz da Filosofia, Sociologia e História da Ciência, desembaraçou-se da herança positivista, explorou-se a interrelação entre Ciência e Sociedade, colocando em questão a objetividade e neutralidade científicas, aprofundando as conexões entre senso comum e pensamento científico, ampliando a idéia de compreensão crítica do conhecimento científico para além da sua lógica interna e, finalmente, desembocando no movimento de **desdogmatização da Ciência Moderna e construção de um novo paradigma.**

É inegável também a conexão que se pode estabelecer entre o eixo **conhecimento como processo e aprendizagem como busca de equilíbrio sócio-cognitivo** e o modelo original, principalmente quando tomamos como referência os primeiros esboços de diagramas da planetização (587), nitidamente baseados na visão piagetiana de desenvolvimento psico-genético, assim como na concepção sócio-cognitiva e no conceito antropológico de cultura (ambos inspirados em Paulo Freire). Revendo os referidos diagramas, encontraremos, de um lado, indicações da importância do cotidiano, dos conhecimentos e experiências prévias individuais, na estruturação que cada um faz de seu mundo. De outro lado, o realce da progressiva ampliação dos universos espaço-temporais individuais, pressionada por fatores de cunho social. A visão planetizada (estágio final do processo) só ocorreria após cada indivíduo situar-se plenamente no mundo, numa escala planetária de tempo e espaço e aí passar a relativizar sua estruturação face às dos demais indivíduos e, finalmente, conseguir apropriar-

se da metodologia científica. No decorrer das FASES, a progressão das escalas espaço-temporais foi-se delineando em termos de universo vivido, percebido e concebido; decodificou-se o significado de cotidiano e a conseqüente riqueza e complexidade do universo vivido, abrangendo muito mais que as experiências concretas; compreendeu-se os significados e os obstáculos psicológico e epistemológico representados pelo sincretismo e egocentrismo típicos do estágio do *eu e minhas experiências*; entendeu-se a descentração como algo que se dá, desde o início, socialmente, assim como profundamente otimizada pelo contato polêmico e autônomo com o conhecimento científico; percebeu-se a extensão da importância da desequilibração na dinâmica evolutiva da aprendizagem e da necessidade de retirar a escola da contra-mão da vida e seus processos cognitivos espontâneos. Dessa maneira a planetização deixou de ser o produto final de um longo e complexo processo de plena conscientização do indivíduo perante si e o mundo, mas passou a constituir-se como o próprio processo, como uma **busca**, cuja plenitude da conquista é um **horizonte**.

Com os quatro eixos enunciados, cessam as semelhanças e continuidades explícitas entre as versões original e mais recente da idéia de planetização. As três restantes foram *novidades* da trajetória e representaram inicialmente rupturas e inflexões, que propiciaram a retomada da continuidade num outro nível, à proporção em que funcionavam como amálgama dos eixos iniciais.

O quinto eixo, **estratégia metodológica do fio da meada**, surgiu nitidamente para corrigir a rota dos anteriores que tendiam a um certo paralelismo, aumentando a confluência entre os mesmos. Veio para enfrentar operacionalmente o caráter multidimensional e integrado da realidade, insatisfatória e artificialmente captado pelos modelos de interdisciplinaridade curricular conhecidos; para satisfazer à necessidade de adaptação dos currículos à diversidade das realidades físicas e sócio-econômico-culturais; para atender ao papel do cotidiano como ponto de partida e chegada da aprendizagem; para viabilizar verdadeiramente um movimento cognitivo em permanente desenvolvimento e com conceitos sempre provisórios; para desenrolar autenticamente as correlações entre senso comum e conhecimento científico, entre Ciência e Sociedade. Enfim, surgiu para permitir a construção de uma imagem de ambiente heterocêntrica, integrada em todas as suas dimensões cognitivas e escalas espaço-temporais, isento do viés e da mitificação cientificista.

Outro novo eixo, o **meio como mensagem**, é aparentemente um mero corolário dos demais. Embora tenha surgido durante a FASE 4, apropriado dos círculos de comunicação de massa, direcionou-se primeiramente para iluminar as reflexões sobre a polêmica *conteúdo versus método de ensino*, quando este último ainda era entendido por nós como uma coletânea de técnicas e o meio(ambiente) representava tão somente uma fonte motivadora de conteúdos curriculares. Entretanto: a visão de metodologia de ensino evoluiu muito; a concepção de conteúdo escolar libertou-se das malhas cientificistas e abriu-se para outras formas de saber, incluindo a própria questão epistemológica das relações entre senso comum e pensamento científico e para a questão sociológica da relação Ciência-Sociedade; o ambiente tornou-se não só gerador, mas também organizador e unificador da aprendizagem; a formação de conceitos acabados e definitivos deixou de ser uma finalidade do processo escolar; os conteúdos mínimos e os pré-requisitos perderam as conotações formalistas com que eram caracterizados; a Ciência foi desmistificada enquanto atividade *especial* e enquanto produtora de conhecimentos aceitos como cópias fiéis da realidade; a flexibilidade curricular passou a substituir as rígidas e padronizadas estruturas anteriores; a interdisciplinaridade penetrou nos

interstícios da abordagem ambiental, revelando não somente seus aspectos naturais, mas os condicionantes político-ideológicos e sócio-econômicos-culturais. Neste novo mundo educacional, **afinal que mensagem estaria sendo transmitida?** Evidentemente que o próprio ambiente era a grande e principal mensagem, entendido numa acepção radical: a mensagem se estruturando na caminhada, fazendo a caminhada e não mais como produto final da mesma. Assumindo o **meio como mensagem**, chega-se inevitavelmente ao modelo de *Ensino de Ciências como Educação Ambiental*, onde todos os eixos da planetização são indispensáveis e só ganham verdadeiro sentido quando tomados em conjunto, intimamente entrelaçados.

Aparentemente já teríamos chegado ao fim da enunciação dos eixos da planetização, antes de atingir o número anunciado. Contudo, ainda falta o último eixo, que parece dispensável em virtude de seu caráter extrínseco ao processo, mas não por isso menos fundamental. De todos, é o que esteve mais longe da concepção original da planetização, pois aqueles eram tempos do professor *transparente*, treinado para veicular as inovações metodológicas, sem contaminar ou desviar os rumos do modelo urdido pelos especialistas. Assim sendo, a planetização para disseminar-se deveria contar com um rígido e alentado esquema de adestramento docente.

Todavia, os tempos mudaram bastante. O professor resistiu à condição de teleguiado, rejeitou as mudanças preconizadas e os projetos curriculares perfeitos desmoronaram no embate com a realidade. Percebeu-se, na prática docente cotidiana, que qualquer modelo precisaria ser adaptado a cada realidade e que essa era uma tarefa exequível apenas para aqueles identificados intimamente com a proposta de mudança. Estabeleceu-se a convicção de que as novidades pedagógicas não poderiam ser vendidas como um novo produto de consumo, mas precisariam ser **assimiladas** pelos seus usuários, assim como suas concepções de homem, conhecimento, mundo e sociedade. Emerge, assim, progressivamente uma outra imagem de professor perante as inovações educacionais, deixando de ser um consumidor e se tornando **co-autor**. Nenhuma mudança significativa deveria chegar a ele pronta e acabada; a padronização seria aceita apenas na ampla escala dos princípios e diretrizes programáticos e metodológicos e, mesmo assim, com a cumplicidade prévia e consciente dos professores. Esses princípios e diretrizes seriam decodificados e operacionalizados pelo professor em seu cotidiano escolar, ganhando tantas facetas peculiares quantas a realidade exigisse. Edificava-se, assim, aos poucos, o sétimo eixo: **ensino como pesquisa em ação**. A planetização seria um modelo genérico de inovação a ser reconstituído por cada professor, em cada sala de aula.

Fecha-se assim o círculo da planetização em que o último eixo funciona como espécie de moldura (não decorativa) do mesmo. Uma idéia que resistiu galhardamente às intempéries da jornada, atualizou-se, preservando e burilando seus traços originais, mas adquirindo uma nova feição ao assimilar organicamente as novas contribuições. Pôde, assim, propiciar uma crescente consistência e coerência à sua meta original de desenvolver uma educação crítica e emancipatória, individual e socialmente.

<p><i>A Síndrome de Laura:</i> Como Planetizar, Sem estar Planetizado?</p>

Em nosso livro *O Ensino de Ciências no Primeiro Grau*, criamos uma personagem que, na sua utilização posterior, nos anos subseqüentes, revelou-se paradigmática (588). Refiro-me à Laura, uma professora primária séria, preocupada em dar boas aulas, em ser compreendida pelos alunos, competente dentro de sua visão de mundo e educação e das condições profissionais que lhe são oferecidas. Sua aula exaustiva e minuciosamente preparada revela-se um rotundo fracasso, até mesmo a seus olhos, mas insiste em transferir aos alunos a responsabilidade do insucesso (Ver Anexo Z). Evidentemente, não hesitaríamos em classificá-la como uma profissional, aproximadamente típica de nossa realidade escolar.

Se resolvêssemos dar continuidade à sua história, para além do texto mencionado, constataríamos, provavelmente, sua busca de aperfeiçoamento em cursos de atualização e treinamento. No primeiro tipo, recolheu valiosas informações conteudísticas e metodológicas, mas que não soube como incorporar à sua prática docente. No segundo, entrou em contato com modelos inovadores detalhados, que procurou aplicar de acordo com as instruções recebidas, mas não alcançou os resultados previstos e não soube encontrar soluções para os imprevistos. Tanto num tipo quanto no outro, deparou com propostas dinâmicas e participativas dos alunos que, ao colocá-las em prática, assustaram-na por não saber o que fazer com o burburinho, a *indisciplina* e a anarquia conceitual que deflagrou. Traumatizou-se com todos esses resultados, recolheu-se ao refúgio de suas práticas tradicionais e tornou-se refratária a qualquer inovação educacional que ultrapassasse a incorporação ou substituição de recursos tecnológicos.

Mas o que mais me impressiona na **estória de Laura**, foi a identificação que provocou entre os professores leitores. Inúmeros confessaram que se reconheceram em Laura, eram ela própria, com pouca ou nenhuma diferença. Laura ultrapassou sua condição de personagem simulada e revelou-se uma verdadeira síndrome, que acomete parte significativa de nossos professores. Assim sendo, como esperar que alguém não planetizado possa proporcionar a planetização de seus alunos? Enfim como conciliar utopia e realidade?

Retorna-se aqui a profunda importância da concepção de **ensino como pesquisa em ação**, mas não considerada de forma ingênua e espontaneísta. Afinal o que fez Laura e fazemos todos nós, senão pesquisar nossa ação educativa? Por isso, o cerne da questão está na maneira como se pesquisa essa ação e quais os referenciais teóricos que nela são utilizados. Qual a mensagem que o professor capta de seu ambiente educacional?

Evidentemente que, deixado à sua própria sorte, o professor se desequilibra diante das surpresas da realidade, mas se reacomoda com o mínimo distúrbio, preservando os seus paradigmas pedagógicos prévios. Entra aí o papel da formação ou da capacitação dos professores: interferir no paradigma dominante e proporcionar-lhes condições para autonomamente construir um outro. Para tanto, não pode ignorar a ação pedagógica concreta ou isolar-se na abstração da mesma. Ela é o ponto de partida, que deve ser desequilibrado à luz da teoria oportuna e democraticamente inserida, sem diretividade autoritária e messianismo pedagógico. Teoria e prática devem miscigenar-se no processo de formação ou capacitação de professores, num processo dialético de ação-reflexão-ação, onde a mensagem do meio vai adquirindo novas conotações, de acordo com o contato polêmico entre as experiências prévias do professor e as explicações científicas da mesma.

Como operacionalizar tudo isso, como deflagrar o processo? Novamente, teremos de recorrer à estratégia do fio da meada. No cotidiano do professor, existem inúmeras pontas soltas, incomodamente balançando ao vento dos imprevistos. Devemos estimulá-lo a puxar alguma delas e desfiá-la até o limite de suas possibilidades, motivações e condições que lhe podemos oferecer. O desfiar, uma vez desencadeado, será paulatino e recorrente, provavelmente cada vez mais inconformado com os limites do universo vivido, buscando novas soluções nas instâncias percebidas e concebidas, numa visão necessariamente interdisciplinar, onde o professor se reconhece e se aceita como um ser social, psicológico e epistemológico, produzindo e redescobrando vivencialmente conhecimentos pedagógicos. Em suma, **é a própria planetização, com seus eixos fundamentais, que se instala como processo no desenvolvimento do novo professor.**

Ao contrário do que possa parecer à primeira vista, a utopia começa a ganhar chão, a pisar na realidade. Os fios da meada estão à disposição, é só escolhê-los. O professor irá puxá-lo até onde puder e quiser, numa dinâmica natural mas não espontaneísta. As interrupções ou desvios de trajetória não constituirão empecilhos intransponíveis, porque são visualizados numa perspectiva integrada e globalizante, que permite articulá-los e reintegrá-los a qualquer instante e em qualquer ponto. Uma vez captadas pelo professor essa dinâmica processual e sua mensagem essencial enquanto meio, estará instalada irreversivelmente a busca da planetização. Assim, sob a égide de uma autêntica planetização do professor, utopia e realidade poderão aconchegar-se sem sobressaltos insuportáveis.

Tais considerações estão alicerçadas em recentes experiências de nosso Grupo, com a capacitação de professores e monitores de Ciências, onde pudemos captar indícios promissores do sucesso dessa perspectiva. Todavia, essas mesmas experiências confirmaram a existência de obstáculos estruturais nessa realidade, capazes de impedir a deflagração do processo ou interrompê-lo antes que adquira sua dinâmica própria e autônoma. Afinal qual perspectiva acabará prevalecendo: a dos aparelhos ideológicos do Estado ou a da dialética das contradições? Do resultado dessa contenda depende a sobrevivência e disseminação da planetização e a erradicação da síndrome de Laura.

**Nos Rastros da Planetização,
Quatro Buscas se Revelam
sob Múltiplos Disfarces.**

A **busca da planetização**, nas origens remotas da metodologia do ensino posta em questão e no desenrolar subsequente de minha trajetória profissional, era a única pretendida inicialmente no âmbito desta pesquisa, mas acabou sendo apenas **uma das buscas** com que me deparei ao longo do trabalho. Encontrei-a, novamente, em minha própria trajetória, onde estive longe de ser uma presença esporádica, permitindo que a mesma possa ser sintetizada como uma constante busca da planetização, nunca antes revelada. Localizei-a, outra vez, entranhada no modelo curricular-metodológico de Ciências focalizado, onde a busca da planetização configurou-se como o grande alvo educacional, disfarçado na perspectiva crítico-emancipatória. Fui descobri-la, ainda, na forma de um caminho para a capacitação docente que se encaixasse nas trilhas da busca anterior, oculta aqui sob as vestes do ensino como pesquisa em ação ou do movimento ação-reflexão-ação. Literária ou

cinematograficamente, o quadro pode ser resumido em: quatro buscas e um destino. Foram todas desveladas pela **estratégia do fio da meada**, inadvertidamente colocada em prática ao investigar histórico-retrospectivamente minha trajetória: ao partir em busca da planetização, puxei a ponta de seu fio, desfazendo progressivamente o novelo e trazendo consigo, surpreendentemente, outras buscas encontradas ao longo de minha trama vivencial.

Três dessas buscas já foram explícita e implicitamente exploradas, de forma exaustiva, no transcorrer do estudo, não devendo mais representar surpresa, nem para mim, nem para o leitor. Entretanto a primeira, justamente a desencadeada pelo estudo, pode ainda ter permanecido nebulosa, justamente por deslocar nossa atenção para o objeto de estudo, deixando a investigação em si relegada ao esquecimento, configurando-a nos termos clássicos de um meio para atingir os fins. Creio valer a pena destinar ainda algum espaço para a análise deste aspecto.

<p>Temática e Metodologia da Pesquisa Contaminam-se mutuamente.</p>
--

Se examinarmos em minúcias os procedimentos colocados em prática na reconstituição histórica de minha trajetória e, subsidiariamente, das três mencionadas rotas de planetização, poderemos constatar o quanto a planetização contaminou, de forma previamente não planejada, toda a metodologia de investigação. Devo salientar que o caminho da *ego-histoire* acabou não sendo uma **escolha** metodológica, mas, diante das minhas inquietações e insatisfações com os rumos tradicionais que a pesquisa ia tomando, um **encontro inevitável**, para o qual, procurei uma correlação teórica e uma denominação academicamente assimiláveis. E o produto final, conforme demonstrei a seguir e somente pude constatá-lo a posteriori, foi **uma metodologia de investigação impregnada de quase todos os eixos de sustentação da idéia de planetização**, com profundas implicações no teor da pesquisa e nos seus resultados alcançados.

Com o já mencionado uso da **estratégia do fio da meada**, pude confirmar a hipótese inicial, que indicava a presença da planetização nas raízes da metodologia do ensino problematizada, como elo unificador da minha trajetória profissional e como a maior patrocinadora da progressiva transmutação do ensino de Ciências em educação ambiental, no âmbito de minhas (nossas) concepções. Esta estratégia foi, também, a principal responsável pela inesperada constatação das outras buscas, surpreendidas na intimidade da trama da trajetória.

Assim, a **Ciência como atividade humana**, manifestou-se na própria estrutura da pesquisa, onde o autor e suas idéias mutuamente são confundidos explícita e propositalmente, tomando-se a trajetória e seus contextos como justificativa e fundamentação maior para as idéias metodológicas de ensino de Ciências defendidas. Com isso, colabora-se com naturalidade para a desdogmatização da Ciência, especificamente no que tange aos mitos da objetividade e neutralidade intrínsecas ao pensamento científico, por ela disseminados. Nesta linha de conduta, foi possível também assumir publicamente as mudanças de rumo da pesquisa, seus resultados não previstos, a flexibilidade no uso da matriz teórica, a heterogeneidade na apresentação do estudo. No que se refere a este último aspecto, ele representa o reflexo vivo de um caminhante mudando durante a caminhada, tanto em decorrência

dos seus contextos de vida e, portanto, de produção científica, quanto da sua própria evolução enquanto pesquisador. Pasteurizar a apresentação dos resultados, camuflando suas imperfeições, comprometimentos ideológicos e eliminando as diferenças formais, representaria falsear a realidade da pesquisa e recorrer ao estratagema usual da Ciência Moderna, que procura mostrar-se absolutamente alheia ao senso comum e isenta de influências às circunstâncias da pesquisa e do pesquisador.

O **ambiente como tema gerador** está presente desde o início, com a escolha do artigo focalizado como objeto de estudo. Ao invés de se abstrair a temática, trabalhando-a no plano ideal, ela foi extraída de uma manifestação concreta da realidade próxima e íntima do autor. Tomados como ponto de partida da investigação, o artigo e as idéias nele expostas foram submetidas a uma análise onde se busca seus elos históricos em sucessivos contextos ambientais, tornando-se o ambiente percorrido pela trajetória **o grande elemento unificador do estudo e das idéias pesquisadas**.

A presença do eixo **ensino como pesquisa em ação** revela-se, indiretamente, na caracterização desse princípio como marca indelével de toda minha (nossa) trajetória profissional e, diretamente, mas na sua forma reflexa, em termos de **ensino como ação (auto) pesquisada**. Este último aspecto configura-se através do movimento dialético da ação-reflexão-ação, onde o artigo problematizado representa o estágio anterior da **ação** e a pesquisa representa o estágio subsequente da **reflexão**.

A concepção de **conhecimento como processo**, está subentendida em toda a trajetória profissional estudada, incluindo a própria pesquisa em foco, tomada como resultado de uma postura permanente de ...ação-reflexão-ação.... Podemos, ainda, acrescentar a característica aberta, de referenciais teóricos amplos, interativos e flexíveis, imprimida à pesquisa, como mais um elemento desse teor processual do conhecimento, na medida em que evita encaminhá-la para a demonstração rígida de certezas já adquiridas. Em outras palavras, a pesquisa em questão representa a própria continuidade do processo de produção do conhecimento pedagógico, assumido em sua individualidade e originalidade pelo próprio autor, sem descartar em momento algum seu intercâmbio com o meio em que age e reflete e, obviamente, as influências teóricas e práticas que dele recebe. Do ponto de vista da dinâmica desse processo, assume-se a concepção de **aprendizagem como busca do equilíbrio cognitivo**, em qualquer circunstância de vida, ao se desestabilizar o estágio anterior de conhecimento, momentaneamente cristalizado no artigo focalizado, colocando-o em questão sob múltiplos ângulos e gerando a necessidade de continuidade do movimento cognitivo pessoal em busca da reequilibração. Ao se problematizar o cotidiano do pesquisador, afastou-se a prática de apropriação de problemas estranhos a sua experiência de vida profissional, artificial e teoricamente assimilados em sua rota profissional.

A análise feita, demonstra a plena assimilação na pesquisa em foco de diversos eixos fundamentais da idéia de planetização. Tal como ocorre na própria planetização, esses eixos não correm paralelos, mas interagem profundamente. A grande evidência dessa integração é um outro eixo, ainda não mencionado nessa correlação: **o meio é a mensagem**. A assimilação dos demais eixos configura-se como algo muito mais significativo do que a simples adoção de uma determinada metodologia de obtenção de novos conhecimentos, mas transforma a própria pesquisa em si na **grande mensagem veiculada**. Nela, a planetização rebate-se sobre si própria, diluindo todas as fronteiras, ainda porventura existentes, entre meio e mensagem. Quero crer!

A RESPEITO DAS (DES)ESPERADAS CONTRIBUIÇÕES

**Uma Contribuição Pedagógica
Que Só se Consubstancia Quando
Em Sua Visão de Totalidade.**

Entre as diversas indagações possivelmente não respondidas por este estudo há uma que, antes de finalizá-lo, não se pode deixar de examinar. Qual sua verdadeira, original e mais importante contribuição? Uma questão que, sem dúvida, pode ser focalizada de vários ângulos, mas que me limitarei a dois deles: o pedagógico e o social.

Começemos pelo pedagógico, consubstanciado no modelo metodológico-curricular de Ciências, objeto desta pesquisa. O primeiro aspecto a considerar é que, se tomarmos isoladamente cada uma das suas características, provavelmente não encontraremos uma sequer efetivamente original, a despeito das respectivas importâncias, feições peculiares e denominações personalizadas que lhes atribuí. Não há necessidade de fazermos uma retrospectiva pontual das mesmas, para chegarmos a essa conclusão. Estão todas, individualmente ou em pequenos conjuntos, disseminadas pelas recentes proposições de inovação no ensino de Ciências. A própria contextualização de cada FASE, especialmente das duas últimas, deixou claro esse *clima* de influências, a que não passamos incólumes.

Entretanto, certamente haverá algum interlocutor benevolente e impressionado com o entusiasmo com que me debrucei sobre alguns eixos em particular, que se arriscaria a me alertar a respeito. E o meio como mensagem? E a estratégia do fio da meada? E o próprio ensino de Ciências como educação ambiental? Nem a planetização?

A idéia de **meio como mensagem**, não constitui em torno de si propriamente uma unanimidade, mas, entre seus adeptos, diversos já se apropriaram dela pedagogicamente, sob formulações variadas, conferindo ao estudo do meio um papel bem mais abrangente do que de estratégia metodológica ou motivacional.

O mesmo pode ser dito a respeito da **estratégia do fio da meada**, que encontramos nítido paralelo no já clássico currículo por atividades, a despeito da sua despreocupação intrínseca de articular as técnicas e procedimentos adotados e integrar os conteúdos envolvidos.

Se tomarmos **planetização** enquanto meta educacional, constataremos, sem qualquer surpresa, a existência de um grande número de propostas que se alinham com a perspectiva crítica e emancipatória. Até mesmo as escalas progressivas de tempo e espaço e a interação da totalidade com suas partes não constituem grande novidade em proposições curriculares e metodológicas. O ambiente sob o ponto de vista geológico, provavelmente algo importante e original na época de sua concepção, atualmente já é veiculado por alguns geólogos educadores, ainda que sob outras denominações e enfoques.

Culminamos com **o ensino de Ciências como educação ambiental**, idéia esta que constitui o próprio cerne da tese defendida. Paradoxalmente também pode ser considerada uma idéia trivial se a examinarmos à luz da matriz teórica utilizada neste estudo, a despeito de permanecer oculta para a grande maioria dos interessados na questão. Se aprofundarmos nosso olhar, verificaremos que todas as

incontáveis variações de modelos de ensino de Ciências, sempre e inevitavelmente orbitaram em torno das questões da Ciência e do Ambiente, só que geralmente **ocultas e camufladas**.

A **Ciência**, sendo veiculada sob a forma de certezas, de pensamento e conhecimento superiores e inquestionáveis, de neutralidade e objetividade, de grande conquistadora e benfeitora da Humanidade. Até mesmo muitas das propostas de inovação só fizeram reforçar esse mito. O Ambiente, tendo permanecido na obscuridade, no bastidor do ensino conceitual, teórico ou experimental, com relances de presença explícita, na observação direta da realidade, nos exemplos didáticos e nas aplicações práticas. Até mesmo nas propostas de educação ambiental tem se sujeitado a várias e disfarçadas formas de fragmentação.

Apesar de tantas restrições, de tanta abordagem indireta, deformações e deturpações, é inegável que, através dessas concepções curriculares e metodológicas, também se formam imagens de Ciência e de Ambiente: ao mesmo tempo que se educa cientificamente, estamos educando ambientalmente, mesmo que, sob o efeito de determinadas metodologias do ensino, tanto uma educação quanto outra nos passem despercebidas. Portanto, o ensino de Ciências (só ele?) sempre representou uma forma de educação ambiental. Por isso, novamente, apesar da inegável importância da proposição, ora examinada, não é ainda aqui que reside a originalidade da tese defendida.

Com a emergência progressiva da educação ambiental no cenário mundial e nacional, o referido fosso foi sendo diminuído, pelo menos no plano das idealizações pedagógicas. Entretanto, a idealização aqui preconizada é muito mais radical e aí, finalmente, localizamos a originalidade de sua contribuição pedagógica. Radical porque se propõe a que o Ambiente, incluindo a própria Ciência (numa perspectiva de desdogmatização), constitua a mensagem essencial: **é simultaneamente o meio e o fim do currículo de Ciências**. Para isso, deverá ser explorado na plenitude de suas dimensões e de suas escalas espaço-temporais (ainda que progressivamente), evitando toda e qualquer forma de fragmentação e visando superar as diferentes formas de egocentrismo e sincretismo humanos, individuais e culturais. Para tanto, a estratégia do fio da meada precisa assumir o papel de grande elo unificador desse processo, que ousamos chamar de planetização, reunindo, articulando e integrando todos os eixos metodológicos e demais características da proposta. Reside exatamente aí, a verdadeira e fundamental peculiaridade da idéia defendida: **a convivência íntima e inalienável de TODOS esses elementos metodológicos**.

Porém, qual o sentido de uma proposta tão anti-convencional e radical, que coloca em questão todas as pilstras do ensino tradicional e, até mesmo, muitas das que sustentam diversos modelos inovadores?

Crise Ambiental:

Mistificação, Histeria Coletiva,

***Equívoco Científico ou Realidade?* (589)**

No plano social, a contribuição deste estudo e da tese central nele defendida reside inequivocamente na questão da crise ambiental, conforme ficou bastante claro na justificativa do projeto de pesquisa, apresentado durante meu exame de qualificação (590). Apresentarei uma

transcrição do trecho concernente a esse aspecto, não só porque o julgo oportuno, mas porque, principalmente, nele me basearei para as minhas considerações finais, no último tópico.

O que significa crise ambiental? É uma crise que afeta todo o ambiente terrestre e de igual maneira? Algo que subtrai a todos os mesmos aspectos da qualidade de vida? Representa uma novidade, um estágio singular, no processo histórico das relações entre seres humanos, ou destes com o restante da natureza, ou desta consigo mesma? Extrapola os limites da luta de classes sociais, adicionando novos elementos ao fenômeno sócio-econômico-cultural, ou carrega os componentes tradicionais daquele conflito, diluindo-se no mesmo e perdendo assim o seu significado exclusivo? Neste último sentido, representa mais um estratagema para a manutenção ou a recomposição da hegemonia exercida pelas nações e classes dominantes? Ou, considerada sob outra ótica, revela a falta de saída do beco a que a modernidade nos conduziu? Enfim, é uma crise do capitalismo ou uma crise da humanidade?

Cada questão enunciada, considerada individualmente, já seria altamente complexa, tanto mais consideradas em conjunto. Por isso, examiná-las detida e sistematicamente extravasaria os limites do presente trabalho, mas, por outro lado, excluí-las ou escamoteá-las implicaria em esvaziá-lo do seu significado mais abrangente e verdadeiro. Não seria aceitável passar a tratar da educação ambiental como um possível enfoque apropriado para a educação científica escolar de 1º Grau em nossa realidade, sem inseri-la no contexto maior de significados que possam efetivamente justificá-la.

O cotidiano do ser humano contemporâneo está permeado pela crise ambiental, em todo o seu espectro e amplitude. Ela invade nossas vidas através dos alimentos, da água, do ar, do solo, dos fluxos de energia que atingem nosso corpo, ou dos problemas sócio-econômico-culturais decorrentes. Se não a percebemos diretamente, é raro o dia em que a imprensa, e mesmo os meios artísticos, não nos alertam para o fato. Divulgam novos eventos prejudiciais ao equilíbrio do ambiente e riscos que inadvertidamente corremos, rememoram antigas tragédias, analisam seus danos físicos e psicológicos e apresentam previsões acerca do futuro do ser humano e do planeta. Esta é a infeliz rotina a que cada vez menos podemos nos furtar.

A perspectiva ambiental delineada para nosso planeta e seus habitantes, em particular para a espécie humana, que vem sendo configurada por setores da comunidade científica e alardeada pelos diferentes meios de comunicação, apresenta um inegável teor catastrófico. Esta perspectiva, infelizmente, já foi confirmada por todos aqueles que vivenciaram os efeitos trágicos da poluição radiativa, das contaminações das águas, dos alimentos ou da atmosfera, das diferentes formas de alterações climáticas, do exaurimento de recursos naturais e tantas outras manifestações de desequilíbrio. Por isso, mais do que uma novidade científica, uma criação da mídia ou uma questão periférica das nossas sociedades, a crise ambiental parece ter chegado para ficar, em virtude de tratar-se de componente essencial ao estilo de desenvolvimento das civilizações modernas, onde subsistem vigorosas as condições políticas e sócio-econômicas que a geraram.

Embora o enfrentamento da crise seja uma empreitada de alcance mundial, envolvendo nações, isoladamente e em conjunto, é inegável que também passa pela postura de cada cidadão diante do problema. A formação de uma consciência ambiental individual e coletiva tem resultado em poderoso mecanismo de pressão sobre as decisões governamentais, como têm revelado experiências recentes. Por isso, torna-se importante a maneira como o cidadão comum encara a questão. Como ele absorve o impacto das notícias das tragédias e riscos ecológicos disseminadas diariamente pela imprensa? Precisar-se-á ser atingido direta e intensamente para se conscientizar do problema? E, mesmo assim, será capaz de avaliar consistentemente sua amplitude e demais implicações?

Os indícios disponíveis são desanimadores (591). É visível a indiferença ou descrença ante a questão, demonstrada pela grande maioria das pessoas, cuja atitude usual está próxima a do espectador curioso mas distante, que só é rapidamente substituída pelo pânico quando afetado por uma tragédia inevitável. Por outro lado, até a parcela mais consciente da população, incluindo os ativistas da causa ambiental, geralmente se caracteriza por atitudes ingênuas ou mesmo românticas acerca da questão, em que fica evidente o desconhecimento da complexidade das dimensões nela envolvidas.

A responsabilidade por esse nível de compreensão e forma de envolvimento da população com o problema pode ser atribuído a diversas instâncias. A fundamental, certamente, está representada no modelo sócio-econômico-cultural vigente, onde é gestada toda uma concepção de interação ser humano-natureza, que penetra profundamente na trama de relações humanas e estabelece desdobramentos nas demais instâncias. A sociedade científico-tecnológica, em que está assentado o referido modelo, vem acentuando o descolamento do ser humano no tocante aos chamados processos naturais. A relação humana com o restante da natureza torna-se cada vez mais indireta, mediada que é pela tecnologia. Com a ruptura de nossa relação direta e espontânea com o mundo natural, fica progressivamente mais difícil entender o seu funcionamento.

O deslumbramento ante as facilidades tecnológicas e a hipnose coletiva levada a efeito pela sociedade de consumo, aliadas à obsolescência programada dos bens industrializados, constituem poderosos fatores obscurecedores e alienantes da crise ambiental, inclusive por subentenderem a natureza como fonte inesgotável de recursos materiais e energéticos, feita para ser irrefreavelmente

desfrutada. Privilegiando-se a aparência e a transitoriedade em detrimento do essencial das coisas, valorizando-se a substituição da ação humana pela das máquinas, desenvolve-se a necessidade compulsiva da troca pelo novo, qualquer seja o custo financeiro individual. Em contrapartida, o custo ambiental, a ser arcado coletivamente pela humanidade, permanece difuso para a quase totalidade das pessoas. Configura-se como se não houvesse um vínculo mais forte do mundo mágico e fascinante oferecido pela tecnologia e pela perspectiva consumista, com o saque e desequilíbrio ambientais que vêm sendo praticados pelo ser humano.

A vida humana moderna carrega, assim, no seu bojo, um novo conceito de felicidade, fortemente enraizado na posse dos bens materiais e na sua troca compulsiva e compulsória, na substituição do trabalho direto pela atividade de construção e manipulação de máquinas capazes de executar e ampliar a própria ação humana, na substituição dos valores e tradições culturais locais pela sua universalização, levando paralelamente a um processo progressivo de transformação e domínio do ambiente natural. Em contrapartida, a consciência coletiva menospreza ou ignora os distúrbios psicológicos decorrentes de tal processo, manifestados através da insatisfação, ansiedade e agressividade crescentes, assim como subestima os danos e alterações que vêm sendo provocados no próprio corpo humano. Inúmeras doenças e outros agravos à saúde são frutos inequívocos do novo ambiente terrestre que vem sendo aceleradamente construído. Os simples atos de respirar, alimentar-se e ingerir água estão comprometidos pela contaminação por substâncias deliberada ou inadvertidamente incluídas nesses processos, sem que se tenha possibilidade de evitá-las e procurar vias alternativas eficientes. Infelizmente, os riscos não se limitam a esse plano das necessidades humanas mais imediatas. Pelo contrário, multiplicam-se de forma incontável e freqüentemente imprevisível, atingindo o ambiente em todas as suas escalas. Viver perigosamente não é mais uma escolha, mas uma condição do mundo atual.

Entretanto, a grande, talvez a maior questão, reside nos planos ético e sócio-político. Quantos usufruem, e em que grau, dos benefícios do "maravilhoso mundo novo"? Para quantos ele traz vantagens concretas e significativas, que cheguem a justificar os riscos e perdas da nova realidade? Para quantos ele destina apenas migalhas, que sustentam a ilusão de estarem participando da festa? E quantos pagam a conta?

Todo o progresso científico-tecnológico não foi capaz de resolver na prática os problemas essenciais materiais da maioria da humanidade, relativos à saúde, alimentação, moradia, transporte e vestuário. Em compensação, foi suficientemente competente para afetar todo o ambiente terrestre, acrescentando à longa lista de injustiças e desigualdades sócio-econômicas, também a questão ambiental, repetindo a saga histórica de privatizar os lucros e socializar os prejuízos.

Paradoxalmente, o ser humano, aprisionado nessa terrível rede de tramas estreitas e vigorosas, não dá sinais de muito incômodo, nem demonstra consciência clara da diabólica cilada que preparou para si próprio. Este aparente descaso ou insensibilidade também é, provavelmente, bastante influenciado pelas demais instâncias que, embora até certo ponto subordinadas a anteriormente tratada, exercem papel relevante na modelagem de uma concepção de ambiente terrestre cujos equívocos e distorções contribuem para o próprio agravamento da crise ambiental.

De um lado, encontramos a reconhecida perspectiva egocêntrica com que a maioria de nós, mesmo adultos, vê o mundo, aprisionada em escalas espaço-temporais restritas geralmente à nossa experiência vivida e a nossos valores, dificultando ainda mais a compreensão dos fenômenos que extrapolam o universo cotidiano de cada um. Esta limitação, por si só, torna muito difícil o exercício de abstração e pensamento crítico que nos permitiriam compreender as interações entre as diferentes partes da natureza, nas diversas escalas espaço-temporais em que ocorrem, assim como as relações entre a sociedade em que vive e o ambiente terrestre.

De outro lado, temos o noticiário da imprensa que, quando não se limita a explorar os ângulos sensacionalistas do assunto, trata-o, freqüentemente de forma superficial e circunscrita a apenas algumas de suas dimensões. Este aspecto, aliado ao anterior, torna compreensível porque as notícias assustam apenas momentaneamente aos indivíduos, sem chegar a efetivamente preocupá-los de maneira mais duradoura. Preferem acreditar que os eventos e fatores danosos não chegarão a afetá-los, protegidos que estão aparentemente pelo afastamento físico dos mesmos, ou pelos cuidados divinos, ou então, escudados na confiança de que a providência mágica da ciência encontrará uma solução satisfatória para o problema, antes que porventura venha a atingi-los diretamente.

Impregnando todo o cenário descrito, há a instância governamental que, coerente com seu papel de manutenção do sistema político-sócio-econômico-cultural vigente, tende a posicionar-se ora agente, ora conivente, com as práticas predatórias. Nas raras ocasiões em que atua, apresenta-se displicente em suas intervenções ou adotando uma postura meramente punitiva. Não exerce, assim, apropriada e sistematicamente, o necessário papel preventivo de proteção ambiental, através de ações de teor educativo e legislativo, conscientizando os vários setores da sociedade acerca de suas práticas prejudiciais ao ambiente.

Ainda no âmbito governamental, não podemos esquecer que um dos seus principais canais de atuação pode ser a educação escolar, principalmente a pública, que exerce papel destacado na formação ou reforço das noções e concepções referentes aos mundos físico, biológico e social. Neste sentido, podemos perguntar acerca de quais os reais envolvimento e responsabilidade da escola no tocante ao estado de coisas descrito. Qual a sua possibilidade de colaborar na reversão deste quadro? Ela está

preparada para tão grande desafio? Nesta perspectiva, como estão as propostas metodológicas de ensino e respectivos conteúdos programáticos? Qual concepção de ambiente está incorporada aos currículos escolares e aos correspondentes materiais didáticos? E, especificamente, como se situa o professor perante a questão?

Os currículos escolares, tradicionalmente organizados de forma fragmentária e voltada para os aspectos teóricos e a-históricos do conhecimento, distanciados de muitas características importantes da realidade de seus alunos, pouco ou nada têm contribuído para instrumentalizar os futuros cidadãos na compreensão mais verdadeira e eficaz do ambiente terrestre e do papel humano nesse contexto, reforçando por isso o modelo sócio-econômico vigente. O decantado fracasso da escola pública brasileira, embora conceitualmente controvertido e quase sempre atribuído a profundas causas sócio-estruturais, provavelmente tem um dos seus eixos principais na obsolescência dos modelos curriculares tradicionais diante das exigências da vida humana atual. A difusão de propostas de educação ambiental para os currículos de 1º e 2º Graus, nas duas últimas décadas, pode representar tentativa de superação do apontado distanciamento entre currículo e realidade. Entretanto, ao se propor a autonomia do conteúdo ecológico em relação às demais matérias curriculares, transformando-o em mais uma disciplina escolar, ou, ao se preconizar, a sua incorporação às disciplinas tradicionais, sem modificá-las estruturalmente e sem ultrapassar o nível estritamente ecológico da questão, estão se desenvolvendo investidas muito tímidas e precárias no sentido de efetivamente modificar as superadas características dos currículos tradicionais.

Em evidente reação à situação descrita, a reformulação curricular que foi levada a efeito em anos recentes pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, através do CENP (Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas), procurou, em algumas das suas áreas de conhecimento, enfrentar o problema do fracasso escolar, redefinindo o papel da escola pública no atual momento da realidade brasileira buscando novos critérios de relevância social, cultural e científica para a seleção e organização dos conteúdos curriculares e das estratégias de ensino. Um dos principais resultados desta orientação, no nível operacional, tem sido a busca de um relacionamento mais estreito entre os conteúdos e o cotidiano do estudante, envolvendo todas as suas implicações epistemológicas, sociológicas e psicológicas.

A Proposta Curricular de Ciências em particular, embora consciente dos limites da responsabilidade do currículo ante o problema do fracasso escolar, decidiu assumir o desafio de seu enfrentamento no âmbito da sua competência. Assim pode ser entendida a sua busca de redimensionar o significado da Ciência e das suas relações com a Sociedade, as relações entre conhecimento científico e senso comum, a questão de elaboração de conhecimento por parte do aluno de 1º Grau, as noções de interdisciplinaridade curricular, flexibilidade curricular e ambiente terrestre, bem como o tipo de participação do professor no processo de inovação do ensino. Pode-se depreender também que, como desdobramento dos redimensionamentos mencionados, busca a própria redefinição do papel do ensino de Ciências na escola pública de 1º Grau, no atual contexto brasileiro. Dessa maneira, embora carecendo de um aprofundamento teórico mais sistemático e consistente, o conjunto das características e diretrizes assumidas pela Proposta representa de fato um elenco de respostas às interrogações que cercam os aspectos curriculares colocados em questão, tendo como um dos seus elementos de referência central a questão ambiental.

**Em Busca da Planetização:
Do Sincretismo do Cotidiano
à Síntese do Planeta.**

Entre os diversos aspectos realçados no texto anterior, quero destacar dois: as razões da crise ambiental e o papel educacional perante ela.

Todas as razões sócio-econômico-culturais e político-ideológicas, independente das respectivas origens e características, parecem convergir para um ponto crucial: aumento do distanciamento entre ser humano e restante da natureza. Isto seria resultante dos vetores que constituem o arcabouço da civilização científico-tecnológica. Fomos mergulhados numa parafernália de instrumentos que supostamente facilitam nossa vida prática, que suprem deficiências e controlam fatores desfavoráveis de nosso ambiente, que nos ligam ao restante do mundo. Fomos enterrados vivos e ao ar livre num poço de edifícios de alvenaria, de onde enxergamos nêgas de céu, frestas de horizontes naturais, resquícios de vegetação, iluminados por luz artificial, ou uma luz natural que vai e vem, a cada dia,

sem que sequer nos apercebamos de sua origem. A natureza, emprenhada pela tecnologia, chega até nós transformada e dadivosa, sem resquícios de seus traços originais. Estamos aprisionados em nossos lares, locais de trabalho, veículos de locomoção, mantendo contatos imediatos de enésimo grau com a realidade natural, mediados por telinhas, aparelhos sonoros, textos. E eis que o out-door que olhamos de soslaio, pela janela de algum veículo em movimento, faz um apelo para que amemos a natureza. Pois não, o faremos daqui a pouco, logo que pudermos e conseguirmos reconhecê-la! Nem o próprio ambiente artificial somos levados a respeitar, anestesiados que estamos pela diabólica lógica da sociedade de consumo, quanto mais aquele mundo absolutamente estranho à nossa experiência cotidiana que, quando consegue nos alcançar, apresenta-se sob a forma de temporais, raios, ventanias, calor escaldante, terremotos, pernilongos e tantas outras mazelas. Como poderemos amar algo tão assustador e que verdadeiramente desconhecemos? Devemos, isto sim, amar a Ciência, que nos poupa daqueles e outros dissabores, que nos acaricia o egocentrismo e a exploração sem limites do ambiente, prometendo tecnologias ilimitadas e prontas soluções aos problemas porventura criados!

Como escapar dessa magia? Como nos desvencilharmos desta rede de ilusões materiais consumadas? Como desligar a realidade virtual em que fomos de fato imersos? Como transpor as barreiras impostas pelos meios de comunicação de massa e pelos interesses do poder político e econômico? Como evitar a quimera romântica de repúdio à civilização e retorno à natureza?

O processo educacional tem se mantido historicamente a reboque e reforçado a formação dessa mentalidade, inclusive atuando no plano mais sutil, que é a abstração conceitual do mundo, a fragmentação cognitiva da realidade, a desideologização do conhecimento. A educação ambiental pouco tem conseguido alterar esse olhar viciado, na medida em que se coloca do mesmo ponto de vista dos principais responsáveis pelo recrudescimento da crise ambiental, na medida em que se propõe como uma disciplina independente no currículo sugerindo tratar-se de uma nova área de conhecimento, quando na verdade deve tornar-se o cerne de todas as demais e combater as entranhas de uma mentalidade e sensibilidade gestadas, tanto socialmente, quanto educacionalmente, através dos enfoques imprimidos usualmente às disciplinas existentes.

Na certeza de que a vivência da grande maioria dos cidadãos de nosso planeta dificilmente sofrerá uma reversão espontânea ou estimulada pelos centros de poder (porque esta não é a lógica prevalecente no sistema sócio-econômico), no inconformismo de permanecer imobilizado diante da provável catástrofe que se avizinha (porque é muito difícil driblar a consciência desta situação), restamos, como educadores, acreditar nas forças da contradição e da resistência e levantarmos a bandeira de uma utopia educacional pós-moderna, radical e visceralmente não conciliadora. Deve propor-se a decodificar o sincretismo do cotidiano, a assumir o meio como mensagem integral, a propiciar a consciência do planeta (em seus sentidos físico e social, real e simbólico) para bem além dos horizontes sensoriais e intelectuais em que estamos aprisionados em nosso cotidiano.

E, finalmente, precisará acreditar que o novo cidadão, cada vez mais planetizado, será capaz de retornar ao seu cotidiano com uma visão de síntese superadora do neo-obscurantismo científico-tecnológico e com uma capacidade e disposição de rever esse cotidiano, social e individualmente, iluminado por uma nova consciência e sensibilidade.



ELENCO DE PARCERIAS

ELENCO DE PARCERIAS o merecido crédito e um tributo ao trabalho coletivo

FASE 1

Primário - Figura marcante de professor

Flavia Mazzarella

Ginásial - Jornal "O ATENEU"

Antonio Carlos Olivieri, Carlos Renzo, Carmo Gallo Netto, José Carlos Harris, José Pinto da Silva

Ginásial - Livro não publicado: "Um Crime Abalou a Cidade"

Carmo Gallo Netto

Ginásial - Figuras marcantes de professores

Francisco Salles Ferro (Português), Calazans (Geografia)

Colegial - Turma da Sala de Aula Alternativa

Edmur, Nancy, Selma, Setsuko, Silvia, Roberto, Valdemar, Vinício

Colegial - Figura marcante de professora

Edith (Português)

FASE 2

Universidade - Centro Paulista de Estudos Geológicos (CEPEGE)

Arno Brichta, Oscar B. M. Negrão, Paulo E. Avanzo

Universidade - Movimento Universitário

André Villalobos, Carmo Gallo Netto, Francisco Valverde (Chico), Mário Sérgio Galvão Bueno, Pedro Paulo de Martino, Raimundo Bandeira Campos, Vera Duarte, Yoshitaka Gushiken

Universidade - Figura marcante de professor

Nabor R. Rüegg (Petrologia)

Ensino de 2º Grau - I.E.E. Pe. Manoel da Nóbrega (Turma de Professores Rebeldes)

Adolfo Pimentel (Ciências), Bernardino (Física), Vera (Português), Yara Marçal de Mello (Biologia)

Estágio CECISP - Projeto E.S.C.P.

Adolfo Pimentel, Alvanir Figueiredo, Amado A. B. Mota, Ana Maria Lelis da Silva, Antonio Ramos, Fernando S. Palma, Lucila E. L. Goes, Sonia Maria de Brito Mota, Vanda Junqueira, Yara Marçal de Melo, Wilson dos Santos

Ensino em Cursinho - Cursinho do Grêmio da USP e Equipe Vestibulares

Carmo Gallo Netto, José Eduardo Gonçalves, Jocimar Archangelo, Mário Sérgio Galvão Bueno, Mauricio Mojilnick

MOVE - Operação Ubatuba, Itariri e Cananéia

Antonio Carlos, Ana Maria, Carmem, Eduardo, Erica, Fernando Pacini, Fernando Pirillo, Francisca(Chica), Iolanda, José Carlos (Zeca), José Cipolla, Maria Helena (Miua), Mércia, Mônica, Negrão, Paulinho (Polavãz), Pedro Paulo, Silvinha (Manfredi), Toninha

FASE 3**ALTOR**

Ademir Fontana, Aguinaldo Zackia Albert, Hilário Fracalanza, Johnny A. do Amaral, Nelson Cordella, Paulo Negrão, Valéria A. do Amaral

DECIBEL - O filme

Aguinaldo Zackia Albert, Johnny A. do Amaral, Maria Helena Drapac, Nelson Cordella, Omar da Rocha Jr., Valéria A. do Amaral

LIXO - O roteiro do filme

Hilário Fracalanza, Johnny a. do Amaral, Nelson Cordella, Olga Maria S. Cunha, Omar da Rocha Jr., Valéria A. do Amaral

Curso de Geografia Física - Textos e aulas televisadas para o Ginásial Intensivo

Arno Brichta, Carmen, Maria Helena, Nininha, Paulo E. Avanzo (Polavãz)

PEGE - Anteprojeto e Concepção da Idéia de Planetização

Arno Brichta, Hilário Fracalanza, Paulo E. Avanzo (Polavãz)

Ensino de Geociências no 3º Grau - Faculdade de Ciências e Letras de Avaré

Arno Brichta, Hilário Fracalanza, Lucila Lorenz Goes, Murilo, Paulo E. Avanzo (Polavãz), Plínio Hugo Meneghini

Antonio Campos (Faculdade de Ciências e Letras de Bragança Paulista)

E.S.C.P. - Tradução, Adaptação e Cursos de Treinamento do *Investigando a Terra*

Ademir Fontana, Arley B. Macedo, Arno Brichta, Desna Celoria, Lucila Lorenz Goes, Lucinda Campbell, Luis Antonio Chieragatti, Marco Aurélio Fonseca, Mário Eudardo Iervolino, Marlene Martins Viadanna, Nabor R. Rüegg, Nelson Cordella, Oscar B. M. Negrão, Rodolfo Caniato, Valéria A. do Amaral.

FASE 4

Artigos Para a Revista Escola - Geociências e Conceito de Transformação*Hilário Fracalanza e Oscar B. M. Negrão***PEGE - Anteprojetos e fundamentação***Hilário Fracalanza e Oscar B. M. Negrão***Idéia de Planetização (2ª Versão) - Trabalho A Tecnologia Educacional e o Ensino de Geociências***Arley B. Macedo, Franco Levi, Hilário Fracalanza, Nabor R. Rüegg***Projeto Áudio-Visuais Educacionais - Incluindo a Sequência Piloto Regiões Ativas da Crosta***Hamilton Negrão, Hilário Fracalanza, Johnny A. do Amaral, Nelson Cordella, Oscar B. M. Negrão, Valéria A. do Amaral***MOBRAL-Ciências - Versão Preliminar (Química e Biologia)***Hilário Fracalanza***CECOR***Hilário Fracalanza e Saulo de Almeida***Projeto Ciência Integrada***Angélica Ambrogi, Elena Versolato, Eliseu Gabriel de Pieri, Joaquim Braga de Moraes, Myriam Krasilchik, Natalino Ferraz Martins, Norma Maria Cleffi, Raimundo Henrique Barbosa, Rosicler Martins Rodrigues, Vilma E. Faria
Raimundo Henrique Barbosa (Capítulo: A Ciência)***CESM - (apenas fase preliminar)***Lucinda Campbell, Maria Antonia G. Chippari, Mariley S. F. Gouveia, Silvia Manfredi***GGG-121 - 1ª Etapa (incluindo 1ª Versão dos Guias de Ensino e de Aprendizagem)***Arley B. Macedo, Bruno Minioli, Carlos Alberto Lobão S. Cunha, Carlos Clemente Cerri, Celso Dal Ré Carneiro, Conrado Paschoale, Gildo F. Fuch, Ginaldo A. C. Campanha, Marcos Tadeu N. dos Santos, Maria Antonia P. D. Cesar, Maria Margaret Lopes, Mary Szikszay, Rui Goes L. de Barros, Vera Lucia Chieregatti.**Colaboradores: Franco Levi, Hilário Fracalanza, José Eduardo S. Fargallat, Koji Kawashita, Luis Antonio Chieregatti, Nabor R. Rüegg, Paulo E. Avanzo (Polaváz)***GGG-121 - 2ª Etapa (incluindo a 2ª Versão dos Guias de Aprendizagem)***Arley B. Macedo, Carlos Alberto Lobão S. Cunha, Conrado Paschoale, Fernando Rocha Nogueira, Franco Levi, Ginaldo Campanha, João Rossi Fº, Marcos Berenholc, Mary Szikszay, Moisés G. Tessler, Rui Goes L. de Barros, Sonia M. B. Oliveira*

FASE 5

Curso e Texto de *Elementos de Geologia* - no Curso de Hidrogeologia Aplicada (D.A.E.E.)

Adriana Diogo, Carlos Alberto Lobão S. Cunha, Celso Dal Ré Carneiro

Curso de Especialização em Ensino

de Geociências no Nível Superior - Departamento de Geologia da UFPA (1979)

Carlos Alberto Lobão S. Cunha, Celso Dal Ré Carneiro, Ginaldo Campanha, Moisés G. Tessler, Oscar B. M. Negrão

Comissão Nacional de Ensino da S.B.G. - Gestão 1979-1981

Aroldo Misi, Carlos Alfredo Bortoluzzi, Edu Lucas dos Santos, João Henrique Grossi-Sad, José Caruso Moresco Danni, Marcos Aguiar Gorini, Samir Nahass

Comissão Nacional de Ensino da S.B.G. - Gestão 1981-1983

José Fernando Pina Assis, Nabor R. Rüegg, Persio Mandetta, Samir Nahass, Wolney Lobato

Pesquisa *A Formação do Geólogo nas Universidades Brasileiras:*

um retrato de duas décadas

Execução: *Carlos Alberto Lobão S. Cunha, Francisco Inácio Negrão, José Domingues de Godoi Fº, Moisés G. Tessler, Oscar B. Negrão, Pedro Wagner Gonçalves*

Assessoria: *Ana Mércia M. da Silva, Sílvia M. Manfredi*

I Simpósio Nacional

***O Ensino de Geologia no Brasil* - Organização e Redação do Documento Final**

Ana Maria S. Souza, Conrado Paschoale, Edézio T. Carvalho, Eduardo A. Ladeira, Helder Neves Torres, Heinz Charles Kohler, João Cesar F. Pinheiro, Magda Bermara, Mauricio Campiani, Moisés G. Tessler, Oscar B. M. Negrão, Paulo Pereira Martins, Pedro Wagner Gonçalves, Samir Nahass, Suzana C.S. Caiuby

II Simpósio Nacional

***O Ensino de Geologia no Brasil : Currículo Mínimo* - Organização e Redação do Documento Final**

Antonio C. Q. Tavares, Arno Brichta, Francisco Inácio Negrão, Joana Angélica S. Guimarães, Manoel Barreto Neto, Maria da Glória Silva, Maria Madalena S. Oliveira, Marjorie C. Nolasco, Persio Mandetta, Washington J. S. Franco Rocha

I Jornada Sobre *O Ensino do*

***Conteúdo Geológico nos 1º e 2º Graus* - Organização e Redação do Documento Final**

Antonio O. Gomes Neto, Arno Brichta, Conrado Paschoale, Eurico Zimbres, Jorge Dias Jr., Luis Ercilio C. F. Jr., Mauricio Campiani, Pedro Wagner Gonçalves, Prudêncio R. de Castro Jr., Raul Minas Kuyumjian, Yara Kulaif, Yokiko Shimabukuro, Wolney Lobato

Trabalhos Apresentados em**Encontros Tecno-Científicos - Período de Atividades Junto à S.B.G. (1979 a 1983)**

Carlos Alberto Lobão S. Cunha, Conrado Paschoale, Helena C. L. Freitas, Hilário Fracalanza, José Pereira Queiroz Neto, Mariley S. F. Gouveia, Moisés G. Tessler, Oscar B. M. Negrão, Tadeu O. Gonçalves

Estudos Retrospectivos de Experiências**Inovadoras em Geologia Introdutória - Monografias junto ao Curso de Pós-Graduação**

Carlos Alberto Lobão S. Cunha, Maria Margaret Lopes, Mauricio Compiani, Pedro Wagner Gonçalves

PEGI - Estudos, Planejamento e Redação Preliminar

Ana Maria Goes, Carlos Alberto Lobão S. Cunha, Conrado Paschoale, Hilário Fracalanza, Maria Margaret Lopes, Mauricio Compiani, Oscar B. M. Negrão, Pedro Wagner Gonçalves, Prudêncio Costa Jr., Sílvia F. M. Figueirôa, Yara Kulaif, Yokiko Shimabukuro

Área de Educação Aplicada às Geociências - Instituto de Geociências/UNICAMP (1980 a 1990)

Carlos Alberto Lobão S. Cunha, Celso Dal Ré Carneiro, Conrado Paschoale, Maria Margaret Lopes, Mariley S. F. Gouveia, Mauricio Compiani, Pedro Wagner Gonçalves, Sílvia F. M. Figueirôa

Disciplina Metodologia do Ensino de 1º Grau - incluindo Didática Para o Ensino de Ciências

Sílvia Maria Manfredi

PROMADI - Programa Material Didático do DEME/ F.E. / UNICAMP

Carlos Alberto Lobão S. Cunha, Conrado Paschoale, Corinta Geraldí, Décio Pacheco, Ezequiel Theodoro da Silva, Hilário Fracalanza, Lilian Lopes da Silva, Oscar B. M. Negrão, Rosália M. R. Aragão, Roseli P. Schneztler

FASE 6**I Curso de Especialização****em Ensino Superior de Geociências - AEAG / DEME / UNICAMP (1984/1985)**

Arno Brichta, Carlos Alberto Lobão S. Cunha, Conrado Paschoale, Corinta M. G. Geraldí, Hilário Fracalanza, José Dias Sobrinho, Oscar B. M. Negrão, Paulo E. Avanzo (Polaváz)

II Curso de Especialização**em Ensino Superior de Geociências - AEAG / DEME / UNICAMP (1986)**

Ana Maria Goes, Carlos Alberto Lobão S. Cunha, Celso Dal Ré Carneiro, Conrado Paschoale, Décio Pacheco, Hilário Fracalanza, Maria Margaret Lopes, Mariley S. F. Gouveia, Mauricio Compiani, Oscar B. M. Negrão, Pedro Wagner Gonçalves

Curso de Geociências Para Monitores de Ciências - CENP (1985)

Mauricio Compiani, Pedro Wagner Gonçalves

Cursos de Implementação**da P.C.C. para Monitores de Ciências - CENP (1986)***Décio Pacheco, Hilário Fracalanza, Mariley S. F. Gouveia***Sugestões de Atividades de Apoio****à P.C.C. e Programas de Saúde:****1º Grau, Estado de São Paulo - Coordenação e Organização do Texto***Celso A. F. da Silva, Décio Pacheco, Eneida Rocha di Martino, Hilário Fracalanza, Leila Rodrigues Padrão, Magda Mara S. Lima, Mariley S. F. Gouveia, Neide Maria M. Kiouranis, Regina Candida E. G. Gonçalves, Túlio Tagliaferri***Proposta Curricular de Ciências e****Programas de Saúde-1º Grau, Estado de São Paulo - Equipe Técnica de Elaboração, da CENP***Eneida Rocha di Martino, Leila Rodrigues Padrão, Neide Maria M. Kiouranis, Olga Kackow, Regina Candida E. G. Gonçalves***Curso Especialização em****Ensino de Ciências no 1º Grau - AEAG / DEME / UNICAMP (1986/1987)***Décio Pacheco, Helena C.L. Freitas, Hilário Fracalanza, Mansur Lutfi, Maria José Almeida, Mariley S. F. Gouveia***Livro *O Ensino de Ciências no Primeiro Grau* - Editora Atual, 1986***Hilário Fracalanza, Mariley S. F. Gouveia***Simpósio Especialização em Ensino****de Geociências no 3º Grau: avaliação****de sua influência na prática docente - Organização e Elaboração dos Anais***Carlos Alberto Lobão S. Cunha, Décio Pacheco, Hilário Fracalanza, Mariley S. F. Gouveia, Oscar B. M. Negrão, Pedro Wagner Gonçalves***Disciplina *Didática Para o Ensino de Ciências no 1º Grau* - Curso Pedagogia F.E./UNICAMP***Maria Christina M. Pretti***Coletânea *Ciências na Escola de 1º Grau:*****textos de apoio à proposta curricular - S.E.E./CENP, 1990***Décio Pacheco, Magda M. S. de Lima, Mariley S. F. Gouveia, Regina Candida E. G. Gonçalves, Selva Maria A. Alencar***Grupo de Estudos Preliminares à Elaboração das Teses de Doutorado***Carlos Alberto Lobão S. Cunha, Dorotea C. Fracalanza, Hilário Fracalanza, Mariley S. F. Gouveia, Oscar B. M. Negrão, Pedro Wagner Gonçalves***Participação:** *Décio Pacheco*



BIBLIOGRAFIA

* **BIBLIOGRAFIA**

- ABRAMCZUC, A. A. **O mito da ciência moderna**. S. Paulo, Cortez/Autores Associados, 1981.
- ACOT, P. **História da ecologia**. R. Janeiro, Campus, 1990.
- ADABASHEV, I. **El hombre corrige el planeta**. Moscou, Progreso, s.d.
- AEBLI, H. **Prática de ensino**. 3ª ed. Petrópolis, Vozes, 1973.
- AEBLI, H. **Didática Psicológica**. S. Paulo, Ed. Nacional, 1974.
- A.G.I. **Environmental studies**. Boulder, American Geological Institute, 1972.
- AJELLO, A. M.; CEVOLI, M. e MENAGHI, S. **La competenza esperta**. Roma, Ediesse, 1992.
- ALBRITTON JR., C. C. (Ed.). **Filosofia de la geología**. México, Ed. Continental, 1970.
- ALBUQUERQUE, J. A. G. (Coord.). **Classes médias e política no Brasil**. R. Janeiro, Paz e Terra, 1977.
- ALDRICH, J. L. e BLACKBURN, A. M. Introduction . In: UNESCO, **Tendências de la educación ambiental**. Paris, UNESCO, 1977, p. 9 - 13.
- ALMEIDA, M. J. O corpo, a aula, a ciência ... **Educação e sociedade**. Campinas, Nº 21, p. 146 - 149, 1985.
- ALTHUSSER, L. **Aparelhos ideológicos de estado**. R. Janeiro, Graal, 1987.
- ALVES, R. **Filosofia da ciência**. 8ª ed. S. Paulo, Brasiliense, 1986.
- AMARAL, I. A. do. **Noções de geologia geral**. S. Paulo, Cursinho do Grêmio da USP, 1965.
- AMARAL, I. A. do. **Mineralogia, uma introdução**. S. Paulo, Cursinho do Grêmio da USP, 1967.
- AMARAL, I. A. do.; BRICHTA, A. e AVANZO, P. E. **Geografia física para o ginásio intensivo**. S. Paulo, Abril Cultural, 1970.
- AMARAL, I. A. do. (Coord.). **Investigando a Terra** (versão brasileira do E.S.C.P.). S. Paulo, McGraw-Hill do Brasil/FUNBEC, 1973, v. 1.
- AMARAL, I. A. do; FRACALANZA, H. e NEGRÃO, O. B. M. Geociências. **Revista Escola**, S. Paulo, Nº 19, p. 32 - 35, 1973a.
- AMARAL, I. A. do; FRACALANZA, H.; NEGRÃO, O. B. M. Conceitos de transformação. **Revista Escola**, S. Paulo, Nº 19, p. 36 - 39, 1973b.
- AMARAL, I. A. do e OUTROS. **A tecnologia educacional e o ensino de geociências**. CONTECE, II, S. Paulo, mimeografado, 1973c.
- AMARAL, I. A. do e OUTROS. **Ciência integrada**. S. Paulo, Ed. Hamburg/PREMEN/CECISP, 1975.
- AMARAL, I. A. do; CARNEIRO, C. D. R. e MACEDO, A. B. Uma busca de renovação no ensino de geociências. **Boletim Paulista de Geografia**, S. Paulo, Nº 25, p. 55 - 67, 1976.
- AMARAL, I. A. do e PASCHOALE, C. **Energia, transformação e equilíbrio**. S. Paulo, IG/USP, apostila, 1976a.
- AMARAL, I. A. do. Uma análise do conceito de poluição, a partir da intervenção do homem na hidrosfera. **Jornal do Geólogo**, S. Paulo, Nº 1, p. 55 - 67, 1977.

*Em virtude da natureza do estudo, resolvi incluir uma extensa bibliografia pessoal, cobrindo as principais publicações da minha trajetória profissional. Pela mesma razão, a literatura abrangida pela pesquisa envolve um amplo espectro temático, levando-me a não discriminar as respectivas categorias.

- AMARAL, I. A. do (Coord.). **Guias metodológicos para a aprendizagem de geologia geral**. Campinas, DEME-FE/UNICAMP, 1978.
- AMARAL, I. A. do. **Geologia e Meio Ambiente**. S. Paulo, ABAP, apostila, 1981.
- AMARAL, I. A. do, MANFREDI, S. e NEGRÃO, O. B. M. **A formação dos geólogos nas universidades brasileiras: um retrato de duas décadas**, Brasília, MEC/SBG, 1981.
- AMARAL, I. A. do. A geologia introdutória na universidade: análise de um modelo de curso. In: **Teses ao Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geologia no Brasil, I**, Belo Horizonte, v. 1, p. 45 - 56, S.B.G., 1981a.
- AMARAL, I. A. do e OUTROS. A geologia e a escola de 1º e 2º graus. In: **Teses ao Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geologia no Brasil, I**, Belo Horizonte, v. 1, p. 157 - 168, S.B.G., 1981b.
- AMARAL, I. A. do. Uma estratégia de implementação para as mudanças propostas no ensino de geologia. In: **Teses ao Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geologia no Brasil, I**, Belo Horizonte, v.1, p. 177 - 197, S.B.G., 1981c.
- AMARAL, I. A. do e NEGRÃO, O. B. M. Os livros-textos e sua adequação ao ensino de geologia introdutória. In: **Teses ao Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geologia no Brasil, I**, Belo Horizonte, Vol. 2, p. 235 - 247, S.B.G., 1981d.
- AMARAL, I. A. do. **O conteúdo e o enfoque dos livros de geologia introdutória**. S. Paulo, IG/USP, 1981e, (Dissertação de mestrado).
- AMARAL, I. A. do (Org.). Currículo mínimo: documento final. **Simpósio Nacional O Ensino de Geologia no Brasil, II**, 1982, Salvador, S. Paulo, S.B.G., 1983.
- AMARAL, I. A. do e LOPES, M. M. **Análise crítica de uma experiência de renovação educacional no ensino superior na área de geologia introdutória**. Campinas, F.E./UNICAMP, 1983a, (Monografia).
- AMARAL, I. A. do. Os objetivos do ensino de ciências nos 1º e 2º graus. In: **Jornada Sobre o Conteúdo Geológico nos 1º e 2º Graus, I**, Belém, 1983, S. Paulo, S.B.G., 1984, p. 25 - 29.
- AMARAL, I. A. do. Onde desenvolver o conteúdo geológico nos currículos de 1º e 2º graus. In: **Jornada Sobre o Conteúdo Geológico nos 1º e 2º Graus, I**, Belém, 1983, S. Paulo, S.B.G., 1984a, p. 39 - 41.
- AMARAL, I. A. do. Bases para a renovação do ensino de geologia introdutória no Brasil. In: **Congresso Brasileiro de Geologia, 33**, 1984, R. Janeiro, Anais. R. Janeiro.S.B.G., 1984, p. 5217 - 5224.
- AMARAL, I. A. do. **A reabilitação da geologia como ciência no ensino de geologia introdutória**. Campinas, AEAG-IG/UNICAMP, mimeo, 1985.
- AMARAL, I. A. do. **Terra, um planeta em transformação: a visão geológica da natureza**. S. Paulo, CENP, mimeo, 1985.
- AMARAL, I. A. do, FRACALANZA, H. e GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de ciências no primeiro grau**. S. Paulo, Atual, 1986.
- AMARAL, I. A. do, BISTRICHI, C. A. e CARNEIRO, C. D. R. **Uma análise do significado e importância do atualismo e evolucionismo em geologia**. Campinas, AEAG/IG/UNICAMP, mimeo, 1986a.
- AMARAL, I. A. do e OUTROS (Org.). **Sugestões de atividades de apoio a proposta curricular para o ensino de ciências e programas de saúde - 1º grau**. S. Paulo, S.E.E./CENP, 1987.
- AMARAL, I. A. do. As ciências no currículo por atividades. In: **Seminários de Estudos Sobre Currículos por Atividades, I**, 1987. Sta. Maria, RS, Univ. Fed. Sta. Maria, 1987, p. 59 - 80.
- AMARAL, I. A. do. **Educação ambiental sob o enfoque das geociências**. Campinas, F.E./UNICAMP, mimeo, 1987a.
- AMARAL, I. A. do. Educação ambiental no currículo escolar. In: **Simpósio de Educação Ambiental, III**, 1987, Sto. André. Campinas, F.E./UNICAMP, mimeo, 1987b.

- AMARAL, I. A. do. 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.
- AMARAL, I. A. do (Assessor). **Proposta curricular para o ensino de ciências e programas de saúde/1º grau**. S. Paulo, S.E.E./CENP, 1988a.
- AMARAL, I. A. do. **Ambiente, educação ambiental e integração curricular**. S. Paulo, CENP, mimeo, 1990.
- AMARAL, I. A. do. A reciclagem e a preparação do professor como agente de mudanças educacionais. In: **Simpósio Especialização em Ensino de Geociências no 3º Grau**: análise de sua influência na prática docente, 1988, Campinas, Anais. Campinas, AEAG/DEME/UNICAMP, 1990a, p. 21 - 22.
- AMARAL, I. A. do. Estrutura e função dos cursos de pós-graduação senso lato. In: **Simpósio Especialização em Ensino de Geociências no 3º Grau**: análise de sua influência na prática docente, 1988, Campinas, Anais. Campinas, AEAG/DEME/UNICAMP, 1990b, p. 03 - 20.
- AMARAL, I. A. do. Ambiente, educação ambiental e ensino de ciências. In: **Ciências na Escola de 1º Grau**: textos de apoio à proposta curricular. S. Paulo, S.E.E./CENP, 1990c, p. 39 - 62.
- AMARAL, I. A. do. **Algumas considerações sobre a noção de ambiente terrestre e sua utilização nos currículos escolares**. Curitiba, S.M.E./Curitiba, mimeo, 1991.
- AMARAL, I. A. do. **Concepção de ciências**, F.E./UNICAMP, mimeo, 1991a.
- AMARAL, I. A. do (Consultor). Ciências: a identificação do homem como ser bio-social, base para o entendimento do ecossistema. In: **Currículo Básico**. Curitiba, S.M.E./Curitiba, 1991b, p. 183 - 246.
- AMARAL, I. A. do. O ensino de ciências sob nova perspectiva. In: **Ciências**. S. Paulo, F.D.E./APEOESP, 1992.
- AMARAL, I. A. DO. **Interdisciplinaridade e currículo de ciências no 1º grau**. Campinas, F.D.E./Projeto Experimental de Capacitação de AAPs de Ciências, mimeo, 1993.
- APPLE, M. W. **Ideologia y currículo**. Madrid, Ediciones Akal, 1986.
- APPLE, M. W. **Educação e poder**. P. Alegre, Artes Médicas, 1989.
- ARAPIRACA, J. O. **A USAID e a educação brasileira**. S. Paulo, Cortez/ Autores Associados, 1982.
- ARROYO, M. A função social do ensino de ciências. **Em Aberto**. Brasília, Ano 7, Nº 40, p. 3 - 11, out.dez. 1988.
- AVANZO, P. E. Geociências: uma nova maneira de ver a Terra. In: **Geologia, Ciência e Técnica**, S. Paulo, CEPEGE, Nº 4, p. 17 - 24, 1974.
- AVANZO, P. E. (POLAVÁZ). **Seu eu fosse escrever um livro de geologia introdutória**. Salvador, Edição do Autor, 1979.
- AVANZO, P. E. **Importância da geologia nos estudos de impacto ambiental**: Abaeté, um exemplo. Salvador, UFBA, 1988.
- BARBITTA, R.M.C. La enseñanza integrada de la ciencia. In: **Manual de Metodología de la Enseñanza de la Química**. Santiago, UNESCO, p. G-1 a G-25, s. d.
- BACHELARD, G. Conhecimento comum e conhecimento científico. In: **Revista Tempo Brasileiro**, R. Janeiro, Nº 28, p. 27 - 46, 1972.
- BAEZ, A. V. **L'innovation dans L'enseignement des Sciences**: Synthèse Mondiale, paris, UNESCO, 1977.
- BALZAN, N.C. Estudo do meio. In: PARRA, N. **Didática Para a Escola de 1º e 2º Graus**. S. Paulo, Pioneira, 1983, p. 113 - 128.
- BARBIERI, M. R. Ensino de ciências na escola: uma questão em aberto. **Em Aberto**, Brasília, Ano 7, Nº 40, p. 17 - 24, out.dez. 1988.
- BARBIERI, M. O ensino de ciências no 1º grau. In: **A didática e a escola de 1º grau**. S. Paulo, F.D.E., 1991, p. 129 - 140, (Série Idéias Nº 11).

- BARRA, V. M. e LORENZ, K. M. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil (período 1950 a 1980). In: **Revista Ciência e Cultura**, S. Paulo, SBPC, 38 (12), 1986.
- BECK, F. L. **Ensino superior, ciência e tecnologia**. Campinas, F.E./UNICAMP, 1985. (Dissertação de mestrado).
- BECKER, F. Saber ou ignorância: Piaget e a questão do conhecimento na escola pública. In: **Coletânea de Textos de Psicologia: Psicologia da Educação**. S. Paulo, S.E.E./CENP, v.1, p. 167 - 193, 1990.
- BECKER, F. **Epistemologia subjacente ao trabalho docente**. P. Alegre, FAGED/UFRGS, 1992.
- BECKER, F. O que é construtivismo. In: **Construtivismo em Revista**. S. Paulo, F.D.E., 1993, p. 87 - 93 (Série Idéias, Nº 20).
- BEISIEGEL, C. R. **Política e educação popular**. S. Paulo, Ática, 1982.
- BERELSON, B. **População: a crise que desafia o mundo**. S. Paulo, Cultrix, 1972.
- BERGER, P. L. e LUCKMANN, T. **A construção social da realidade**. 7ª ed. Petrópolis, Vozes, 1987.
- BIZZO, N. M. V. Ensino de ciências: desafio político? In: **Revista da Educação**, S. Paulo, APEOESP, Nº 7, p. 42 - 44, 1992.
- BLOOM, B. S., KRATHWOHL, D.R. e MASIA, B.B. **Taxionomia dos objetivos educacionais: domínio afetivo**. P. Alegre, Ed. Globo, 1972.
- BLOOM, B. S. e OUTROS. **Taxionomia dos objetivos educacionais: domínio cognitivo**. P. Alegre, Ed. Globo, 1972.
- BLOUGH, G., SCHWARTZ, J. e HUGGET, A. J. **Como ensinar ciências**. R. Janeiro, Ao Livro Técnico, 1965.
- BORGES, G. A. **Utilização do método científico em livros didáticos de ciências para o 1º grau**. Campinas, F.E./UNICAMP, 1982. (Dissertação de mestrado).
- BORHEIM, G. A. Filosofia e política ecológica. In: **Revista Filosófica Brasileira**, 2 (1), p. 16 - 24, 1985.
- BORDIEU, P. e PASSERON, J. C. **A reprodução**. R. Janeiro, F. Alves, 1975.
- BRANCO, S. M. **O meio ambiente em debate**. 4ª ed. S. Paulo, Moderna, 1989.
- BRANCO, S. M. **Ecossistêmica: uma abordagem integrada dos problemas do meio ambiente**. S. Paulo, Edgard Blucher, 1989.
- BRANDÃO, C. R. (Org.). **A questão política da educação popular**. S. Paulo, Brasiliense, 1980.
- BRITTO, S. (Org.). **Sociologia da juventude I** (da Europa de Marx à América Latina de hoje). R. Janeiro, Zahar, 1968.
- BROWN, S. A Review of the meanings of, and arguments for, integrated science. In: **Studies in Science education**, 4, p. 31 - 62, 1977.
- BRUNNER, J. S. **O processo da educação**. 6ª ed. S. Paulo, Melhoramentos, 1976.
- BUBNOFF. **Fundamentals of geology**. London, Oliver & Boyd, 1963.
- BUREAU, POPULATION REFERENCE. **População**. S. Paulo, Lidador/EDUSP, 1970.
- CAAMAÑO ROS, A. Tendencias actuales en el currículo de las ciencias. In: **Enseñanza de las Ciencias**, 6 (3), p. 265 - 277, 1988.
- CADERNOS I.G. Campinas, I.G./UNICAMP, 1994 (v. Especial Nº 2).
- CAMPOS, M., DUTRA, P. C. e HAHN, A. O laboratório da natureza: ciências naturais e sociais entre o céu e a terra. In: SANFELICE, J. L. (Org.), **A universidade e o ensino de 1º e 2º graus**. Campinas, Papyrus, 1988, p. 81 - 92.

- CANAU, V. A didática e a formação de educadores - da exaltação à negação: a busca da relevância. In: CANAU, V. (Org.), **A didática em questão**. Petrópolis, Vozes, 1987, p. 12 - 22.
- CANAU, V. A revisão da didática. In: CANAU, V. (Org.), **Rumo a uma nova didática**. Petrópolis, Vozes, 1989, p. 13 - 18.
- CANAU, V. e LELIS, I. A. A relação teoria-prática na formação do educador. In: CANAU, V. (Org.), **Rumo a uma nova didática**. Petrópolis, Vozes, 1989, p. 49 - 63.
- CANIATU, R. **Consciência na educação**. Campinas, Papirus, 1987.
- CAPRA, F. **O ponto de mutação**. S. Paulo, Cultrix, 1989.
- CARGO, D. N. e MALLORY, B. F. **Man and geologic environment**. Massachusetts, Addison-Wesley, 1977.
- CARIN, A. A. e SUND, R. B. **La enseñanza de las ciencias por el descubrimiento**. México, Union Tipográfica Editorial Hispano-Americana, 1967.
- CARIN, A. A. e SUND, R. B. **La enseñanza de la ciência moderna**. B. Aires, Ed. Guadalupe, 1975.
- CARNEIRO, C. D. R. e OUTROS. **O atualismo como princípio e como um método em tectônica**. Aguardando Publicação.
- CARRAHER, D. W. e CARRAHER, T. N. Caminhos e descaminhos no ensino de ciências. In: **Ciência e Cultura**. S. Paulo, 37 (6), p. 889 - 896, jun. 1985.
- CARRAHER, D. W. e CARRAHER, T. N. Ensinando ciências e estudos sociais nas séries iniciais. **Fundamentos da Educação e Realidade Brasileira**, Projeto Ipê, S. Paulo, S.E.E./CENP, Ano II, Nº 9, p. 3 - 10, 1986.
- CARSON, M. (Editor). **Environmental education: principles and practice**. London, Edward Arnold, 1978.
- CARSON, R. **Primavera silenciosa**. S. Paulo, Melhoramentos, 1964.
- CARVALHO, A. M. P. **Física: Proposta para um ensino construtivista**. S. Paulo, E.P.U., 1989.
- CARVALHO, A. M. P. e OUTROS. O construtivismo e o ensino de ciências. In: **Ciências na Escola de 1º Grau: textos de apoio à proposta curricular**. S. Paulo, S.E.E./CENP, 1990, p. 63 - 73.
- CARVALHO, L. M. **Educação ambiental: riscos e perspectivas**. S. Paulo, S.E.E. SP/CENP, apostila, 1986.
- CARVALHO, L. M. **A temática ambiental e a escola de 1º grau**. S. Paulo, F.E./USP, 1989. (Tese de doutorado).
- CARVALHO, M. **O que é natureza**. S. Paulo, Brasiliense, 1991.
- CARVALHO, M. C. M. (Org.). **Paradigmas filosóficos da atualidade**. Campinas, Papirus, 1989.
- CASSIRER, E. **Antropologia filosófica**. S. Paulo, Mestre Jou, 1972.
- CASTRO, A. D. A trajetória histórica da didática. In: **A Didática e a Escola de 1º Grau**. S. Paulo, F.D.E., 1991 (Série Idéias Nº 11), p. 17 - 27, 1991.
- CAVALCANTI, P. C. U. e RAMOS, J. (Coord.). **Memórias do exílio**. S. Paulo, Livramento, 1976.
- CENTER FOR CONTEMPORARY CULTURAL STUDIES (Coletânea). **Da ideologia**. 2ª ed., R. Janeiro, Zahar, 1983.
- CERHUPE. **Guias Curriculares Propostos Para as Matérias do Núcleo Comum do Ensino de 1º Grau**. S. Paulo, S.E.E., 1975.
- CHAGAS, V. **Educação brasileira: o ensino de 1º e 2º graus antes/agora/depois**. S. Paulo, Saraiva, 1980.
- CHARLOT, B. **A mistificação pedagógica**. R. Janeiro, Ed. Guanabara, 1986.

- CHATELÊT, F. **História da filosofia: o século XX** (v. 8). R. Janeiro, Zahar, 1974.
- CHAUÍ, M. **Conformismo e resistência**. 3ª ed. S. Paulo, Brasiliense, 1989.
- CHIAVENATO, J. J. **O massacre da natureza**. S. Paulo, Moderna, 1991.
- CIÊNCIA E CULTURA. **Ensino de Ciências**. S. Paulo, v. 16, Nº 4, dez. 1964 (Nº Especial).
- CLEMINSON, A. Establishing an epistemological base for science teaching in the light of contemporary notions of the nature of science and how children learn science. In: **Review of Research in Science Teaching**, v. 27, Nº 5, 1990, p. 429 - 445.
- COHN-BENDIT, D. **Nós que amávamos tanto a revolução**. S. Paulo, Brasiliense, 1987.
- COIMBRA, J. A. A. **O outro lado do meio ambiente**. S. Paulo, CETESB, 1985.
- COMITEE, SCIENCE AND SOCIETY. Teaching about science, technology and society in social studies: education for citizenship in the 21st century. In: **Social Education**, April/May, 1990, p. 189 - 221.
- COMPIANI, M. **O fazer geologia com ênfase no campo, na formação de professores de ciência para o 1º grau (5ª a 8ª séries)**. Campinas, F.E./UNICAMP, 1988 (Dissertação de mestrado).
- CONTI, L. **Ecologia, capital, trabalho e ambiente**. S. Paulo, Hucitec, 1986.
- CRAIG, S. S. **Iniciação ao estudo de ciências** (2 v.). R. Janeiro, Aliança para o Progresso/USAID, 1964.
- CUNHA, C. A. L. S. **A geologia introdutória dos livros didáticos no Brasil**. Campinas, F.E./UNICAMP, 1986 (Dissertação de mestrado).
- CUNHA, C. A. L. S. **Geologia introdutória nas instituições de ensino superior no Brasil: análise dos cursos de ciências e geografia**. Campinas, F.E./UNICAMP, 1995 (Tese de doutorado).
- CUNHA, L. A. O “milagre brasileiro” e a política educacional. In: **Revista Argumento**, ano 1, Nº 2, R. Janeiro, nov. 1974.
- CUNHA, L. A. **Educação e desenvolvimento no Brasil**. R. Janeiro, Ed. F. Alves, 1975.
- CUNHA, L. A. Educação na transição para a democracia: o caso do Brasil. In: **Educação e Realidade**, P. Alegre, 13 (02), jul. dez. 1988, p. 23 - 37.
- CUNHA, L. A. **Educação, estado e democracia no Brasil**. S. Paulo, Cortez Editora: Niterói, RJ/EDUFF; Brasília, DF/FLACSO DO BRASIL, 1991.
- CUNNINGHAM, F. **Introdução à educação**. P. Alegre, Globo/MEC, 1975.
- CURITIBA, SECRETARIA MUNICIPAL DA EDUCAÇÃO. **A educação ambiental no contexto escolar**. Curitiba, Pref. Municipal, 1991.
- DAJOZ, R. **Ecologia geral**. Petrópolis, Vozes/EDUSP, 1973.
- D'AMBROSIO, V. (Coord.). **O ensino de ciências e matemática na América Latina**. Campinas, Papirus, 1984.
- DEMO, P. **Metodologia científica em ciências sociais**. S. Paulo, Atlas, 1987.
- DEMO, P. **Introdução à metodologia da ciência**. S. Paulo, Atlas, 1987a.
- DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. S. Paulo, Cortez, 1990.
- DEUS, J. D. (Org.). **A crítica da ciência**. R. Janeiro, Zahar, 1974.
- DEWEY, J. **Democracia e educação**. 3ª ed. S. Paulo, Ed. Nacional, 1959.
- DEWEY, J. **Vida e educação**. 5ª ed. S. Paulo, Ed. Nacional, 1959.

- DEWEY, J. **Liberalismo, liberdade e cultura**. S. Paulo, Ed. Nacional/EDUSP, 1970.
- DISINGER, J. F. Currents trends in environmental education. In: **The Journal of Environmental Education**, (17) 2, p. 1 - 3, 1985/1986.
- DIVERSOS AUTORES. **Environmental geology**. Washington, A.G.I., 1970.
- DIXON, B. **Para que serve a Ciência?**. S. Paulo, Ed. Nacional/EDUSP, 1976.
- DOMINGUES, J. L. Interesses humanos e paradigmas curriculares. In: **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, 67 (156), p. 351 - 366, maio/agosto 1986.
- DORST, J. **Antes que a natureza morra: por uma ecologia política**. S. Paulo, Edgard Blucher/EDUSP, 1973.
- DRIVER, R. Pupils alternative frameworks in science. In: **Science Education**, Vol. 3, Nº 1, p. 93 - 101, 1981.
- DRIVER, R. (Editora). **Children's ideas in science**. Milton Keynes, Open University, 1985.
- DRIVER, R. e BELL, B. Student's thinking and the learning of science: a constructivist view. In: **The School Science Review**, 67, 240, p. 443 - 456, 1986.
- DUBOS, R. **O despertar da razão: por uma ciência mais humana**. S. Paulo, Melhoramentos/EDUSP, 1972.
- DUBOS, R. **Um animal tão humano**. S. Paulo, Melhoramentos/EDUSP, 1974.
- DUBOS, R. **Um deus interior**. S. Paulo, Melhoramentos/EDUSP, 1975.
- DUBOS, R. **Namorando a Terra**. S. Paulo, Melhoramentos/EDUSP, 1981.
- EDUCAÇÃO AMBIENTAL: Propostas e Experiências**. I Forum de Educação Ambiental, S. Paulo, CEEA/CEAM, 1989.
- EHRlich, P. R. e EHRlich, A. H. **População, recursos e ambiente**. S. Paulo, Polígono, 1974.
- EM ABERTO**. O ensino de ciências: a produção do conhecimento e a formação do cidadão. Brasília, ano 7, out.dez. 1988.
- ENGELS, F. **Dialética da natureza**. R. Janeiro, Paz e Terra, 1979.
- ENZENSBERGER, H. M. Uma crítica da ecologia política. **Polêmica**, S. Paulo, 1, p. 89 - 122, 1978.
- ESTABLET, R. A escola. In: **As Instituições e o discurso**, R. Janeiro, Tempo Brasileiro, Nº 35, p. 93 - 125, 1974.
- EZPELETA, J. e ROCKWELL, E. Escola e classes dependentes. In: **Pesquisa Participante**, S. Paulo, Cortez/Autores Associados, p. 55 - 75, 1986.
- FARIA, A. L. G. **Ideologia no livro didático**. 7ª ed. S. Paulo, Cortez/Autores Associados, 1987.
- FAZENDA, I. C. A. A questão da interdisciplinaridade no ensino. In: **Educação e Sociedade**, 27, p. 113 - 121, 1987, Campinas, Papirus.
- FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade, um projeto em parceria**. Botucatu, D.E./I.B./UNASP, 1991. (Tese de livre docência).
- FAZENDA, I. C. A. A construção didática na prática dos professores. In: **A didática e a escola de 1º grau**. S. Paulo, F.D.E., 1991, p. 84 - 89 (Série Idéias nº 11).
- FAZENDA, I. C. A. (Coor.) **Práticas interdisciplinares na escola**. S. Paulo, Cortez Ed., 1991a.
- FERRI, M. G. **Ecologia e poluição**. S. Paulo, Melhoramentos/MEC/EDUSP, 1976.
- FERRI, M. G. e MOTOYAMA, S. **História das ciências no Brasil**. (vs. 1, 2, 3) S. Paulo, E.P.U./EDUSP, 1979.
- FEYERABENO, P. **Contra o método**. R. Janeiro, Ed. F. Alves, 1977.

- FIGUEIRÔA, S. F. M. **Ciência na busca do Eldorado: a institucionalização das ciências geológicas no Brasil (1808 - 1907)**. S. Paulo, Depto História/USP, 1992. (Tese de doutorado).
- FORACHI, M. M. **O estudante e a transformação da sociedade brasileira**. S. Paulo, Ed. Nacional, 1965.
- FRACALANZA, D. C. **A crise ambiental e ensino de ecologia: o conflito na relação homem-mundo natural**. Campinas, F.E./UNICAMP, 1992. (Tese de doutorado).
- FRACALANZA, H. **O conceito de ciência veiculado por atuais livros didáticos de biologia**. Campinas, F.E./UNICAMP, 1982. (Dissertação de mestrado).
- FRACALANZA, H. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil**. Campinas, F.E./UNICAMP, 1993. (Tese de doutorado).
- FRACALANZA, H. e SANTORO, M. I. (Coord.). **O que sabemos sobre o livro didático**. Catálogo analítico. Casmpinas, Ed. UNICAMP, 1989.
- FREIRE, P. **Pedagogia del oprimido**. Barcelona, Biblioteca Nueva, s. d.
- FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. 3ª ed. R.Janeiro, Paz e Terra, 1971.
- FREIRE, P. e OUTROS. **Vivendo e aprendendo**. S. Paulo, Brasiliense, 1980.
- FREIRE, P. e FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. 2º ed. R. Janeiro, Paz e Terra, 1986.
- FREITAG, B. **Escola, estado e sociedade**. S. Paulo, EDART, 1977.
- FREITAG, B. **A teoria crítica: ontem e hoje**. S. Paulo, Brasiliense, 1988.
- FREITAG, B., COSTA, W. F., MOTTA, V. R. **O livro didático em questão**. S. Paulo, Cortez/Autores Associados, 1989.
- FREITAS, D. **O aperfeiçoamento de professores em exercício no ensino de ciências. A quem interessam os resultados?** São Carlos, C.E.C.H./UFS.Carlos, 1988. (Dissertação de mestrado).
- FREITAS, L. C. A questão da interdisciplinaridade. Notas para a reformulação do curso de pedagogia. In: **Educação e Sociedade**, Nº 33, p. 105 - 131, ago. 1989.
- FREITAS, L. C. Neotecnicismo e formação do educador. In: ALVES, N. (Org.) **Formação de professores: pensar e fazer**. S. Paulo, Cortez, 1992, p. 89 - 102.
- FROTA-PESSOA, O.GEVERTZ, R., SILVA, A. G. **Como ensinar ciências**. 2º ed. S. Paulo, Ed. Nacional. 1975.
- FURTH, H. G. **Piaget e o conhecimento**. R. Janeiro, Forense-Universitária, 1974.
- FURTH, H. G. e WACHS, H. **La teoria de Piaget en la práctica**. B. Aires, Ed. Kapelusz, 1978.
- FYODOROV, Y. K. Some problems of the development of the sciences of the Earth. In: **Interaction of sciences in the study of the Earth**. Moscow, Progress, 1968, p. 25 - 54.
- GADILION, P. S. e DION, S. M. (Org.). **Ensino de física: dos fundamentos à prática**. S. Paulo, S.E.E.S.P./CENP, 1990.
- GADOTTI, M. **Educação e poder**. Introdução à pedagogia do conflito. 5ª ed. S. Paulo, Cortez/Autores Associados, 1984.
- GADOTTI, M. **Concepção dialética da educação**. 6ª ed. S. Paulo, Cortez/Autores Associados, 1988.
- GADOTTI, M. **Pensamento pedagógico brasileiro**. S. Paulo, Ática, 1988a.
- GADOTTI, M. **Convite à leitura de Paulo Freire**. S. Paulo, Scipione, 1989.
- GALVÃO, I. Uma reflexão sobre o pensamento pedagógico de Henri Wallon. In: **Construtivismo em revista**. S. Paulo, F.D.E. 1993, p. 33 - 40 (Série Idéias Nº 20).

- GANDINI, R. **Tecnocracia, capitalismo e educação em Anísio Teixeira**. R. Janeiro, Civilização Brasileira, 1980.
- GAGNÉ, R. M. **Como se realiza a aprendizagem**. R. Janeiro, Livro Técnico, 1974.
- GARCIA, W. E. (Coord.) **Inovação educacional no Brasil**. S. Paulo, Cortez/Autores Associados, 1980.
- GEIKIE, A. **The founders of geology**. New York, Dover Publications, 1962.
- GERALDI, C. **Área de ciências na escola brasileira de 1º grau**. Ijuí, FIDENE/IPP, 1977.
- GERALDI, J. W. **Portos de passagem**. S. Paulo, Martins Fontes, 1991.
- GERMANO, J. W. **Estado militar e educação no Brasil: 1964 - 1985, um estudo sobre a política educacional**. Campinas, F.E./UNICAMP, 1990. (Tese de doutorado).
- GIJÓN, A. C. La geologia como área interdisciplinar. In: **Rev. Geol.**, 2, p.367 - 387, 1988.
- GILBERT, J. K. e WATTS, D. M. Concepts, misconceptions and alternative conceptions: changing perspectives in science education. In: **Studies in Science Education**, 10, p. 61 - 98, 1983.
- GIL PEREZ, D. Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. In: **Enseñanza de Las Ciências**, 1, 1, p. 26 - 33, mar. 1983.
- GIL PEREZ, D. La metodología científica y la enseñanza de las ciencias. Unas relaciones controvertidas. In: **Enseñanza de las Ciências**, 4, (2), p. 111 - 121, 1986.
- GINSBURG, C. **Mitos, emblemas e sinais**. S. Paulo, Cia. das Letras, 1989.
- GIROUX, H. **Pedagogia radical**. S. Paulo, Cortez/Autores Associados, 1983.
- GIROUX, H. **Escola crítica e política cultural**. S. Paulo, Cortez/Autores Associados, 1987.
- GLACKEN, C. O homem contra a natureza: um conceito desatualizado. In: HELFRICH, JR. e HAROLD, W. **A crise ambiental: a luta do homem para viver consigo mesmo**. S. Paulo, Melhoramentos/EDUSP, 1974.
- GLEMINSO, A. Establishing an epistemological base for science teaching in the light of contemporary notions of the science and how children learn science. In: **Jornal of Research in Science Teaching**, v. 27, Nº 5, p. 429 - 445, 1990.
- GOLDMAN, L. **Ciências humanas e filosofia**. S. Paulo, Difusão Européia do Livro, 1970.
- GOMES, R. **Crítica da razão tupiniquim**. 6º ed. S. Paulo, Cortez, 1983.
- GONÇALVES, C. W. P. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. S. Paulo, Contexto, 1989.
- GONÇALVES, P. W. **Como se entrelaçam espaço e tempo no conhecimento da Terra**. Campinas, F.E./UNICAMP, 1989. (Dissertação de mestrado).
- GONÇALVES, P. W. **Em busca da integração pesquisa e ensino na disciplina "Elementos de Geologia" do I.G./UNICAMP**. Campinas, AEAG I.G./UNICAMP, 1994. (Relatório Técnico de Projeto).
- GOOD, R., MELLON, E. K. e KROMHOUT, R. A. The work of Jean Piaget. In: **Journal of Chemical Education**, v.55, Nº 11, p. 688 - 693, nov.1978.
- GOUDOJNIK, G. **La révolution scientifique et technique et l'écologie**. Moscou, Progrés, 1980.
- GOUVEIA, M. S. F. Construindo uma metodologia de ensino de ciências com professores do ciclo básico. In: **Ciências na Escola de 1º Grau: textos de apoio à proposta curricular**. S. Paulo, S.E.E./CENP, 1991, p. 75 -97.
- GOUVEIA, M. S. F. **Cursos de ciências para professores de 1º grau: elementos para uma política de formação continuada**. Campinas, F.E./UNICAMP, 1992. (Tese de doutorado).

- GOUVEIA, M. S. F. O ensino de geociências e a implementação no estado de São paulo da proposta curricular de ciências: ensino fundamental (1ª e 4ª séries). **Cadernos I.G./UNICAMP**. Campinas, Nº 2, jun. 1994 (v. Especial).
- GOUVEIA, M. S. F. e NEGRÃO, O. B. M. **Currículo de especialização em ensino de geociências**. Campinas, I.G./UNICAMP, 1994.
- GRAMSCI, A. **Concepção dialética da história**. 2ª ed. R. Janeiro, Civilização Brasileira, 1978.
- GRAMSCI, A. **Os intelectuais e a organização da cultura**. R. Janeiro, Civilização Brasileira, 1978a.
- GUERASIMOV, I. e OUTROS. **El hombre, la sociedad y el medio ambiente**. Moscou, Progreso, 1976.
- GUERASIMOV, I. e OUTROS. **La sociedad y el medio natural**. Moscou, Progreso, 1983.
- HABERMAS, J. Teoria analítica da ciência e dialética. In: **Os Pensadores**, Nº 48, S. Paulo, Abril, 1980, p. 277 - 299.
- HABERMAS, J. Conhecimento e interesse. In: **Os Pensadores**, Nº 48. S. Paulo, Abril, 1980, p. 301 - 312.
- HAGGIS, S. e ADEY, P. A review of integrated science education world-wide. In: **Studies of Science Education**, 6, p. 69 - 89, 1979.
- HALLAM, A. **Une révolution dans les sciences de la Terre**. Paris, Éditions du Seuil, 1976.
- HALLAM, A. **Grandes controvérsias geológicas**. Barcelona, Labor, 1985.
- HAMBURGUER, A. I. Alguns dilemas da licenciatura. In: **Ciência e Cultura**, 35 (3), mar. 1983, p. 307 - 313.
- HANNOUN, H. **El niño conquista el medio**. B. Aires, Ed. Kapelusz, 1977.
- HANSON, N. R. Observação e interpretação. In: MORGENBESSER, S. (Org.), **Filosofia da ciência**, S. Paulo, Cultrix, 1975.
- HARPER, B. e OUTROS. **Cuidado, escola!** S. Paulo, Brasiliense, 1980.
- HEGENBERG, L. **Explicações científicas**. S. Paulo, Herder/EDUSP, 1969.
- HELFRICH JR., H. W. (Coord.) **A crise ambiental**. S. Paulo, Melhoramentos/EDUSP, 1974.
- HELLER, A. **O cotidiano e a história**. 2ª ed. R. Janeiro, Paz e Terra, 1985.
- HEMPEL, C. **Filosofia da ciência natural**. R. Janeiro, Zahar, 1970.
- HEMPEL, C. Explicações científicas. In: MORGENBESSER, S., (Org.). **Filosofia da ciência**, S. Paulo, Cultrix, 1975.
- HERRERA, A. O. **Los recursos minerales y los limites del crecimiento económico**. B. Aires, Siglo Veintiuno, 197.
- HERRERA, A. O. **A grande jornada**. R. Janeiro, Paz e Terra, 1982.
- HINO, H. e HANAZAKI, R. T. (Org.). **Ensino de química: dos fundamentos à prática**. S. Paulo, S.E.E./SP, CENP, 1990, v. 1.
- HOWARD, J. New strategies for environmental in developing countries. In: **The Journal of Environmental Education**, 14 (2), p. 41 - 44, 1982/83.
- HUISMAN, D. e VERGEZ, A. **Curso moderno de filosofia (introdução à filosofia das ciências)**. R. Janeiro, Freitas Bastos, 1970.
- IBECC. **Memória do Simpósio de Ensino de Ciências Experimentais**. S. Paulo, IBECC/UNESCO, 1982.
- IANNI, O. O ensino das ciências sociais no 1º grau. **Fundamentos da Educação e Realidade Brasileira**, Projeto Ipê, S. Paulo, S.E.E.S.P/CENP, Ano II, Nº 9, p. 19 - 30, 1986.

- IGNATOV, A. I. Some questions of the classification of the forms of motion of matter and the definition of the subject-matter of the corresponding sciences. In: **Interaction of sciences in the study of the Earth**. Moscou, Progress, 1968, p. 148 - 155.
- ILLICH, I. Contra a produção do bem estar. In: **As Instituições e o Discurso**. R. Janeiro, Tempo Brasileiro, Nº 35, p. 87 - 92, 1974.
- ILLICH, I. **Sociedades sem escolas**. Petrópolis, Vozes, 1976.
- JACOT, L. História crítica do pensamento. R. Janeiro. Ed. MM, 1973 (vs. 1, 2, 3, 4).
- JAPIASSU, H. **O mito da neutralidade científica**. R. Janeiro, Imago, 1975.
- JAPIASSU, H. **Introdução ao pensamento epistemológico**. R. Janeiro, Ed. F. Alves, 1977.
- JAPIASSU, H. **As paixões da ciência**. S. Paulo, Letras e Letras, 1991.
- JOULLIÉ, V. e MAFFRA, W. **Didática de ciências, através de módulos instrucionais**. 6ª ed. Petrópolis, Vozes, 1987.
- JOY, C. R. **A luta alimentos x população**. R. Janeiro, Fundo de Cultura, 1963.
- KAHLE, J. B. e YAGER, R. E. Current indicators for the discipline of science education. In: **Science Education**, 65 (1), p. 25 - 31, 1981.
- KAPITSA, P. **La sociedad y el medio ambiente: concepción de los científicos soviéticos**. Moscou, Progreso, 1981.
- KAWASAKI, C. S. **O professor e o currículo de ciências, 1º grau**. Campinas, F.E./UNICAMP, 1991 (Dissertação de mestrado).
- KEDROV, B. M. The geological form of movement in relation to the other forms. In: **Interaction of sciences in the study of the Earth**. Moscow, Progress, 1968, p. 127 - 147.
- KEDROV, B. M. **Clasificación de las ciencias**. Moscou, Progreso, 1974, v.I.
- KEDROV, B. M. **Clasificación de las ciencias**. Moscou, Progreso, 1974, v. II.
- KEIM, E. J. **Abordagem das relações entre os componentes ambientais nos livros didáticos de 1º grau**. R. Janeiro, F.E./UFRJ, 1984. (Dissertação de mestrado).
- KNELLER, G. F. **Introdução à filosofia da educação**. R. Janeiro, Zahar, 1966.
- KNELLER, G. F. **Ciência como atividade humana**. R. Janeiro, Zahar/EDUSP, 1978.
- KOBALLA JR., T. R. e OUTROS. A summary of research in science education. 1988. In: **Science Education**, v. 74, Nº 3, 1990.
- KRASILCHIK, M. A inovação no ensino de ciências. In: GARCIA, W. E., **Inovação educacional no Brasil**. S. Paulo, Cortez/Autores Associados, 1980, p. 164 - 180.
- KRASILCHIK, M. Prioridade no ensino de ciências. In: **Cadernos de Pesquisa**, S. Paulo, (38), p. 45 - 49, ago.1981.
- KRASILCHIK, M. Educação ambiental na escola brasileira - passado, presente e futuro. In: **Ciência e Cultura**, 38 (12), p. 1958 - 1961, 1986.
- KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo de ciências**. S. Paulo, E.P.U./ EDUSP, 1987.
- KUHN, T. S. **Estrutura das revoluções científicas**. S. Paulo, Perspectiva, 1975.
- LAGO, A. e OUTROS. **O que é a ecologia**. S. Paulo, Brasiliense, 1988.

- LAJOLO, M. P. Meio ambiente e educadores. S. Paulo, SEMA/CEA, separata do **I Simpósio Sobre Meio Ambiente e Educação Universitária**, 1988, p. 95 - 101.
- LAKATOS, E. M. e MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. S. Paulo, Atlas, 1985.
- LEBRET, L. J. **Suicídio ou sobrevivência do Ocidente**. S. Paulo, Livraria Duas Cidades, 1964.
- LEGRAND, L. **Didática da reforma**. R. Janeiro, Zahar, 1973.
- LEIF, J. **Inspirações e tendências novas da educação**. S. Paulo, Ed. Nacional/EDUSP, 1970.
- LEITE, L. B. As interações sociais na perspectiva piagetiana. In: **Construtivismo em revista**. S. Paulo, F.D.E., 1993, p. 41 - 48 (Série Idéias Nº 20).
- LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública**. S. Paulo, Loyola, 1985.
- LIBÂNEO, J. C. A didática e as tendências pedagógicas. In: **A didática e a escola de 1º grau**. S. Paulo, F.D.E., 1991, p. 28 - 38 (Série Idéias Nº 11).
- LIEBMAN, H. **Terra, um planeta inabitável?** Melhoramentos/EDUSP, 1976.
- LILLO, J. e REDONET, L. F. Concepto de ciencias de la Tierra en los niveles primario y medio de enseñanza, (hasta 16 años), In: **Anais do IV Simposio Nacional Sobre Enseñanza de la Geologia**. Vitcoria-Gasteia, 1966, p. 159 - 179.
- LIMA, E. C. de A. S. A noção de construção de conhecimento e a didática. In: **A didática e a escola de 1º grau**. S. Paulo, F.D.E., 1991, p. 111 - 116 (Série Idéias Nº 11).
- LIMA, L. O. **Escola no futuro**. S. Paulo, Encontro, 1966.
- LIMA, L. O. **Mutações em educação segundo McLuhan**. 8ª ed. Petrópolis, Vozes, 1975.
- LIMA, M. M. S. e OUTRAS (Org.). **Ciências na escola de 1º grau**. Textos de apoio à proposta curricular. S. Paulo, CENP, 1990.
- LOPES, M. M. **Museu: uma perspectiva de educação em geologia**. Campinas, F.E./UNICAMP, 1988. (Dissertação de mestrado).
- LORETO, E. L. S. e SEPEL, L. M. N. Senso comum e ensino de ciências. In: **Educação**, U.F.Sta. Maria, 14 (1), p. 111 - 122, 1989.
- LOWY, M. **Método dialético e teoria política**. R. Janeiro, Paz e Terra, 1975.
- LOWY, M. **Ideologias e ciência social**. 4ª ed. S. Paulo, Cortez, 1988.
- LUCKESI, C. C. **Equívocos teóricos da prática educacional**. R. Janeiro, Associação Brasileira de Tecnologia Educacional, 1982.
- LUCKESI, C. C. Subsídios para a organização do trabalho docente. In: **A didática e a escola de 1º grau**. S. Paulo, F.D.E., 1991, p. 90 - 105 (Série Idéias Nº 11).
- LUDKE, H. A. e ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. S. Paulo, E.P.U., 1986.
- LUTFI, M. **Cotidiano e ensino de química**. Ijuí, Unijuí Editora, 1988.
- LUTZENBERGER, J. **Fim do futuro?** Manifesto ecológico brasileiro. P. Alegre, Melhoramentos/UFRS, 1978.
- MACEDO, L. Desafios construtivistas ao professor. In: **Construtivismo em revista**. S. Paulo, F.D.E. 1993, p. 23 - 32 (Série Idéias Nº 20).
- MAGNANI, M. R. M. **...Em sobressaltos**. Campinas, F.E./UNICAMP, 1991. (Tese de doutorado).
- MANACORDA, M. A. **História da educação**. S. Paulo, Cortez/Autores Associados, 1989.
- MANFREDI, S. **Política: Educação popular**. S. Paulo, Símbolo, 1978.

- MANFREDI, S. **Metodologia do ensino: diferentes concepções**. Campinas, F.E./UNICAMP, apostila, 1993.
- MARTINS, J. P. **Didática geral**. S. Paulo, Atlas, 1985.
- MARTINS, J. S. **Sobre o modo capitalista de pensar**. S. Paulo, Hucitec, 1978.
- MARTINS, P. L. O. **Didática teórica / didática prática**. S. Paulo, Loyola, 1989.
- MARQUES, M. O. Interdisciplinaridade: pano de fundo ou colcha de retalhos. In: **Espaço da Escola**, Ijuí, 8, p. 9 - 16, 1993.
- MARX, K. e ENGELS, F. **Crítica da educação e do ensino**. Lisboa, Moraes Editores, 1978.
- MATSUSHIMA, K. e OUTROS. **Educação ambiental** (Guia do professor de 1º e 2º graus). S. Paulo, SEMA/CETESP, 1989.
- MAYER, V. J. **The future of geoscience in the pre-college curriculum**. Columbus, Ohio State University, separata, 1993.
- MCLUHAN, M. e FIORE, Q. **O meio são as massa-gens**. R. Janeiro, Record, 197 .
- MEADOWS, D. e OUTROS. **Limites do crescimento**. S. Paulo, Perspectiva, 1972.
- M.E.C. **Ciências na escola primária**. S. Paulo, Rev. dos Tribunais, 1962.
- MENAGHI, S. **Conoscenza e competenza**. Torino, Loescher Editore, 1992.
- MENDES, D. T. (Coord.). **Filosofia da educação brasileira**. R. Janeiro, Civilização Brasileira, 1985.
- MENEZES, L. C. Natureza, vivência real e transdisciplinaridade. In: **Ciências na escola de 1º grau: textos de apoio à proposta curricular**. S. Paulo, S.E.E./CENP, 1990, p. 33 - 38.
- MESAROVIC, M. e PESTEL, E. **Momento de decisão**. R. Janeiro, Agir, 1975.
- MILHOLAN, F. e FORISHA, B. E. **Skinner x Rogers**. S. Paulo, Summus, 1972.
- MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. S. Paulo, E.P.U., 1986.
- MONTEIRO, A. R. **Educação, acto político**. 2ª ed. Lisboa, Horizonte, s.d.
- MORAES, R. Uma análise crítica do ensino de ciências proposto pelo PROCIRS. In: **Boletim Técnico PROCIRS**, P. Alegre, 1 (3), p. 15 -19, jul.set.1985.
- MORAIS, R. (Coord.). **Sala de aula. Que espaço é esse?** Campinas, Papirus, 1986.
- MORAIS, R. **Filosofia da ciência e da tecnologia**. 5ª ed. Campinas, Papirus, 1988.
- MOREIRA, A. F. B. **Currículos e programas no Brasil**. Campinas, Papirus, 1990.
- MOREIRA, A. F. B. Escola, Currículo e a construção do conhecimento. In: **Escola Básica**, Campinas, Papirus, 1991 (Coletânea C.B.E.).
- MOREIRA, M. A. Ensino de ciências: implicações de uma prática ausubeliana para a prática docente e a pesquisa. In: **Ciência e Cultura**, 38 (120), p. 1962 - 1969, dez. 1986.
- MOREIRA, M. A. e AXT, R. Referenciais para análise e planejamento de currículo em ensino de ciências. In: **Ciência e Cultura**, 39 (30), p. 250 - 258, mar. 1987.
- MOREL, R. L. M. **Ciência e estado: a política científica no Brasil**. S. Paulo, T.A. Queirós, 1979.
- MORENO, M. **Ciencia, aprendizaje y comunicación**. Barcelona, Laia, 1988.
- MORENTE, M. G. **Fundamentos de filosofia**. S. Paulo, Mestre Jou, 1966.

- OSBORNE, R. J. e WITTRICK, M.C. Learning science: a generative process. In: **Science Education**, 67, 4, p. 489 - 504, 1983.
- OZMON, H. **Filosofia da educação: um diálogo**. R. Janeiro, Zahar, 1975.
- PACHECO, D. **Tarefa de escola**. Campinas, Papirus, 1983.
- PACHECO, D. E por falar em ensino de ciências no 1º grau. In: **Ciências na escola de 1º grau: textos de apoio à proposta curricular**. S. Paulo, S.E.E./CENP, 1990, p. 21 - 32.
- PÁDUA, J. A. (Coord.). **Ecologia e política no Brasil**. R. Janeiro, Espaço e Tempo/IUPERJ, 1987.
- PALACIOS, J. Tendencias contemporaneas para una escuela diferente. In: **Cuadernos de Pedagogía**, 5 (51), Barcelona, p. 3 - 17, 1979.
- PALMA Fº, J. C. **A reforma curricular da Secretaria da Educação de São Paulo para o 1º grau (1983 - 1987). Uma avaliação Crítica**. S. Paulo, PUC. (Dissertação de mestrado).
- PALMA Fº, J. C. **Educação pública: tendências e desafios**. S. Paulo, Ed. CERED, 1990.
- PALMA Fº, J. C. O ensino de ciências na rede pública do Estado de São Paulo. In: PALMA Fº, **Educação Pública: Tendências e Desafios**, p. 79 - 86, S. Paulo, Ed. CERED, 1990.
- PARRA, N. A face oculta dos objetivos comportamentais. In: **Revista Educação e Matemática**, Nº 1, p. 42 - 45, 1978.
- PASCHOALE, C. Alice no País da Geologia e o que ela encontrou lá. In: **Anais do 33º Congresso Brasileiro de Geologia**. R. Janeiro, S.B.G., 1984, p. 5242 - 5249.
- PASCHOALE, C. **Geologia e engenharia**. Limeira, Fac. Eng./UNICAMP, apostila, 1987.
- PASCHOALE, C. **Reconhecimento de transformações naturais**. Limeira, Fac. Eng./UNICAMP, apostila, 1987a.
- PASCHOALE, C. **Montando um discurso da Terra**. Limeira, Fac. Eng. /UNICAMP, apostila, 1988.
- PASCHOALE, C. **Geologia como semiótica da natureza**. S. Paulo, PUC, 1989. (Dissertação de mestrado).
- PATTO, M. H. S. **A produção do fracasso escolar: histórias de submissão e rebeldia**. S. Paulo, T. Queiroz, 1990.
- PAULA, R. D. G. A reabilitação de Galileu (?) e a conciliação entre a ciência e a religião. In: **Ciência e Cultura**, 36 (9), p. 1570 - 1575. set. 1984.
- PEREIRA, L. e FORACHI, M. M. **Educação e sociedade**. S. Paulo, Ed. Nacional, 1966.
- PEREIRA M. C. I. e OUTRAS. A interdisciplinaridade no fazer pedagógico. In: **Educação e Sociedade**, Ano XII, Campinas, Papirus, ago. 1991.
- PENIN, S. **Cotidiano e escola: a obra em construção**. S. Paulo, Cortez/Autores Associados, 1989.
- PIRRE-CLERMONT, A. **A construção da inteligência pela interação social**. Lisboa, Sociocultur, 1978.
- PIAGET, J. **O raciocínio da criança**. R. Janeiro, Record, s.d.
- PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. R. Janeiro, Forense, 1972.
- PIAGET, J. **Psicologia e epistemologia**. R. Janeiro, Forense, 1973.
- PIAGET, J. **O nascimento de inteligência na criança**. 2ª ed. R. Janeiro, Zahar, 1974.
- PIAGET, J. e GRECO, P. **Aprendizagem e conhecimento**. R. Janeiro, Freitas Bastos, 1974.
- PINES, A. L. e WEST, L. H. T. Conceptual understanding and science learning: an interpretation of research within a sources-of-knowledge framework. In: **Science Education**, 70 (5), p. 583 - 604, 1986.

- ROMANELLI, O. O. **História da educação no Brasil (1930 - 1973)**. Petrópolis, Vozes, 1978.
- ROQUEPLO, P. Oito teses sobre o significado da ciência. In: DEUS, J. P. (Org.). **A Crítica da Ciência**, R. Janeiro, Zahar, 1974.
- ROSZAK, T. **A contracultura**. Petrópolis, Vozes, 1972.
- ROUANET, S. P. **As razões do iluminismo**. S. Paulo, Cia. das Letras, 1987.
- RUSSEL, B. **Delineamentos de filosofia**. R. Janeiro, Civilização Brasileira, 1969.
- RYABCHICOV, A. **The changing face of the Earth**. Moscow, Progress, 1975.
- SABAR, N. Perspectivas do ensino de ciências. Encontro: **Perspectivas do Ensino de Biologia**, S. Paulo. Fac. Educ./USP. 1984, p. 11 - 16.
- SANDER, B. **Consenso e conflito**. S. Paulo, Pioneira, 1984.
- SANFELICE, J. L. **Movimento Estudantil: a UNE na resistência do golpe de 64**. S. Paulo, Cortez/Autores Associados, 1986.
- SANFELICE, J. L. (Org.). **A universidade e o ensino de 1º e 2º graus**. Campinas, Papyrus, 1988.
- SANTOS, B. S. Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna. In: **Revista de Estudos Avançados**, S. Paulo, USP, Nº 3, p. 46 - 71, 1988.
- SANTOS, B. S. **Introdução a uma ciência pós-moderna**. R. Janeiro, Graal, 1989.
- SÃO PAULO, SECRETARIA DO ESTADO DA EDUCAÇÃO. **Programa da escola primária do Estado de São Paulo**. S. Paulo, Chefia do Ensino Primário, 1969.
- SÃO PAULO, SECRETARIA DO ESTADO DA EDUCAÇÃO. **Proposta curricular para o ensino de ciências e programas de saúde - 1º grau**. S. Paulo, CENP, 1988.
- SÃO PAULO, SECRETARIA DO ESTADO DE EDUCAÇÃO. **Proposta curricular para o ensino de geografia - 1º grau**. S. Paulo, CENP, 1988a.
- SÃO PAULO, SECRETARIA DO ESTADO DA EDUCAÇÃO. **A educação básica no Brasil e na América Latina: Repensando sua história a partir de 1930** (Coletânea). S. Paulo, F.D.E. 1988b. (Série Idéias).
- SÃO PAULO, SECRETARIA DO ESTADO DA EDUCAÇÃO. **A didática e a escola de 1º grau** (Coletânea). S. Paulo, F.D.E., 1991. (Série Idéias, Nº 11).
- SÃO PAULO, SECRETARIA DO ESTADO DA EDUCAÇÃO. **Construtivismo em revista** (Coletânea). S. Paulo, F.D.E. 1993 (Série Idéias Nº 20).
- SÃO PAULO, SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Anais do I Simpósio Sobre Meio Ambiente e Educação Universitária**. S. Paulo, Coordenação de Educação Ambiental, 1989.
- SAVIANI, D. **Educação brasileira: estrutura e sistema**. S. Paulo, Saraiva, 1973.
- SAVIANI, D. A filosofia da educação no Brasil e sua veiculação pela Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. In: **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, 65 (150), p. 273 - 290, maio/ago. 1984.
- SAVIANI, D. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. S. Paulo, Cortez/Autores Associados, 1985.
- SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 21ª ed. S. Paulo, Cortez/Autores Associados, 1989.
- SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. Cortez/Autores Associados, 1991.
- SCHIMIED-KOWARZIK, W. **Pedagogia dialética**. S. Paulo, Brasiliense, 1988.
- SEVERINO, A. J. **Educação, ideologia e contra-ideologia**. S. Paulo, E.P.U., 1986.

- SEVERINO, A. J. **Epistemologia, psicologia e educação**. In: *Construtivismo em revista*. S. Paulo, F.D.E., 1993, p. 15 - 21.
- SHANTZER, Y. V. Modern geology and its place among the natural sciences, In: **Interaction of sciences in the study of the Earth**. Moscow, Progress, 1968, p. 92 - 116.
- SHAPLEY, H. **O futuro do homem no universo**. R. Janeiro, Zahar, 1965.
- SHCHERBAKOV, D. I. e OUTROS. **Interaction of sciences in study of the Earth**. Moscow, Progress, 1968.
- SIGRIST, J. L. **A JUC no Brasil**. Evolução e impasse de uma ideologia. S. Paulo, Cortez/UNIMEP, 1984.
- SILVA, T. M. N. **A construção do currículo na sala de aula: o professor como pesquisador**. S. Paulo, E.P.U./EDUSP, 1990.
- SILVA, T. T. **O que produz e o que reproduz em educação**. P. Alegre, Artes Médicas, 1992.
- SILVA, T. T. Desconstruindo o construtivismo pedagógico. In: **Educação e Realidade**. P. Alegre, 18 (2), p. 3 - 10, jul.dez.1993.
- SIMPÓSIO AS LICENCIATURAS NAS ÁREAS DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS**. Campinas, 34ª Reunião S.B.P.C., jul. 1982, *Ciência e Cultura*, 36 (9). set. 1984, p. 1543 - 1568.
- SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**, 2, Santos, Anais, Santos, CPRN/I.P./D.P.M./M.P., 1987.
- SIMPÓSIO ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE GEOCIÊNCIAS NO 3º GRAU**: Avaliação de sua influência na prática docente. Campinas, jul.1988, Anais, Campinas, AEAG-DEME/UNICAMP, 1990.
- SIMPÓSIO ESTADUAL SOBRE MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO UNIVERSITÁRIA**, I, SãoPaulo, Anais, S. Paulo, SEMA/CEA, 1989.
- SIMPSON, G. G. La ciencia histórica. In: ALBRITTON JR., C. C. **Filosofia de la geología**. México, Continental, p. 39 - 70.
- SKINNER, B. F. **Walden II**. S. Paulo, E.P.U., 1973.
- SKINNER, B. F. **Tecnologia do ensino**. S. Paulo, E.P.U./EDUSP, 1975.
- SNYDERS, G. **Pedagogia progressista**. Coimbra, Almedina, 1974.
- SNYDERS, G. **Para onde vão as pedagogias não diretivas**. Lisboa, Moraes, 1974.
- SNYDERS, G. **Escola, classe e luta de classes**. Lisboa, Moraes, 1977.
- SNYDERS, G. As pedagogias não diretivas. In: **Correntes atuais da pedagogia**. Lisboa, Horizonte, 1984.
- SNYDERS, G. **La joie à l'école**. Paris, PUF, 1986.
- SOARES, M. **Metamemória - memória: travessia de uma educadora**. S. Paulo, Cortez, 1991.
- SOTO, L. F. C. El Enfoque holístico o sistémico, otra dimension en el aprendizaje de la química. In: **Manual de la Metodología de la Enseñanza de la Química**. Santiago, UNESCO, 1987, p. I-1 a I-33.
- SOUCHON, C. Reflexiones sobre los nuevos enfoques en la enseñanza de las ciencias. In: **Perspectivas**, UNESCO, v. XV, N° 4, p. 571 - 577, 1984.
- SOUZA, L. A. G. **A JUC: os estudantes católicos e a política**. Petrópolis, Vozes, 1984.
- SOUZA, A. B. e VIEIRA, R. A. **Poluição, alienação, ideologia**. R. Janeiro, Achiamé, Centro Brasileiro de Estudos Latino-Americanos, 1984.
- STEPAN, N. **Gênese e evolução da ciência brasileira**. R. Janeiro, Artenova, 1976.
- STRHALLER, A. N. **The Earth sciences**. 2ª ed. New York, Harper & Row, 1971.

- STRAHLER, A. N. e STRAHLER, A. H. **Environmental geoscience. Interaction between natural system and man.** New York, John Wiley & Sons, 1973.
- SUCHODOLSKI, B. **A pedagogia e as grandes correntes filosóficas.** 3ª ed. Lisboa, Horizonte, 1984.
- SUREDA, J. e COLOM, A. J. **Pedagogia ambiental.** Barcelona, CEAC, 1989.
- TABA, H. **Elaboración del currículo.** B. Aires, Troquel, 1974.
- TANK, R. W. (Org.). **Focus on environmental geology.** New York, Oxford University Press, 1973.
- TAPAJÓS, R. **Em câmera lenta.** S. Paulo, Alfa-Ômega, 1977.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** S. Paulo, Cortez/Autores Associados, 1988.
- THOMAS, K. **O homem e o mundo natural.** S. Paulo, Cia. das Letras, 1988.
- THUILLIER, P. Les origines de l'antiscience. In: **La Recherche**, N° 174, v. 17, p. 204 - 210, fev. 1986.
- TOFFLER, A. **O choque do futuro.** 5ª ed. R. Janeiro, Artenova, 1973.
- TRUFFI, Y. H. e FRANCO, L. A. C. (Org.) **Multimeios aplicados à educação: uma leitura crítica.** S. Paulo, F.D.E., 1990 (Série Idéias N° 9).
- TUAN, I. **Topofilia. Um estudo de percepção, atitudes e valores do meio ambiente.** S. Paulo, Difel, 1980.
- TURRA, M.G. **Planejamento de ensino e avaliação.** 2ª ed. P. Alegre, Meridional/EMMA, 1975.
- TYLER, R. W. **Princípios básicos de currículo e ensino.** P. Alegre, Globo, 1977.
- UNESCO. **New trends in integrated science teaching.** Paris, 1969/70, v. I.
- UNESCO. **New trends in integrated science teaching.** Paris, 1973, v. II.
- UNESCO. **A escola em crise.** In: O Correio, Ano 1, N° 1, R. Janeiro, F.G.V., 1973.
- UNESCO/UNEP. **Tendance de l'éducation à l'environnement depuis la Conference de Tblissi.** Paris, UNESCO, 1983.
- UNESCO/UNEP. **L'approche interdisciplinaire en education relative à l'environnement.** Paris, UNESCO, 1985.
- UNESCO. International strategy for action in the field of environmental education and training for the 1990s. In: **Rapport UNESCO/UNEP International Congress of Environmental Education and Training**, Moscow, 1987. Nairobi/Paris, UNESCO, 1988.
- VEIGA, I. P. A. (Coord.). **Repensando a didática.** 2ª ed. Campinas, Papirus, 1989.
- VEIGA, M. L. F. C. S. (Coord.). **A ciência integrada na formação dos professores.** Coimbra, Ministério da Educação/Escola Superior de Educação, 1988.
- VEIGA, M. L. F. C. S. **A study of scientific and everyday versions of some fundamentals science concepts.** Norwich, School of Chemical Sciences/University of East Anglia, 1988. (Tese de doutorado).
- VENTURA, Z. **1968: O ano que não terminou.** R. Janeiro, Nova Fronteira, 1988.
- VIERTLER, R. B. **Ecologia cultural; uma antropologia da mudança.** S. Paulo, Ática, 1988. S. Paulo, Depto. História/USP, 1992. (Tese de doutorado).
- VITGOTSKY, L. S. **A formação social das mentes.** S. Paulo, Martins Fontes, 1984.
- VIGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem.** S. Paulo, Martins Fontes, 1987.

- VIGOTSKY, L. S., LURIA, A. R. e LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. S. Paulo, Ícone/EDUSP, 1988.
- VIOLA, E. O movimento ecológico no Brasil (1974 - 1986): do ambientalismo à ecopolítica. In: PADUA, J. A. (Org.). **Ecologia e política no Brasil**. R. Janeiro, Espaço e Tempo/IUPERJ, 1987, P. 63 - 109.
- VIOLA, E. e LEIS, H. **Desordem global da biosfera e nova ordem internacional**: o papel organizador do ecologismo. Lua Nova. Cultura e Política, Nº 20, mai.1990.
- YAGER, R. E. The science/technology/society movement in the United States: its origin, evolution and rationale. In: **Social Educations**, 54 (4), p. 198 - 201, abril/maio 1990.
- YOUNG, K. **Geology: the paradox of Earth and Man**. Boston, Houghton Mifflin, 1975.
- WANDERLEY, L. E. **Educar para transformar**. Petrópolis, Vozes, 1984.
- WARD, B. e DUBOS, R. **Uma Terra somente**. S. Paulo, Edgard Blucher/Melhoramentos/EDUSP, 1973.
- WALLON, H. Os meios, os grupos e a psicogênese da criança. In: **Psicologia e educação da infância**. Lisboa, Estampa, s.d., p. 163 - 180.
- WALLON, H. O estudo psicológico e sociológico da criança. In: **Psicologia e educação da infância**. Lisboa, Estampa, s.d., p. 181 - 200.
- WELCH, W. e OUTROS. The role of inquiry in science education: analysis and recommendations. In: **Science Education**, 65 (1), New York.
- WITTER, G. P. **Ciência, ensino e aprendizagem**. S. Paulo, Alfa-Ômega, 1975.
- WILLIE, P. J. **The way the Earth works. An introduction to the new global geology and its revolutionary development**. New York, John Willey & Sons, 1975.
- ZANETIC, J. Ciência, seu desenvolvimento histórico e social: implicações para o ensino. In: **Ciências na escola de 1º grau**: textos de apoio à proposta curricular. S. Paulo, S.E.E./CENP, 1990, p. 7 - 19.
- ZANON, L. B. A investigação temática da realidade vivida e a construção do conhecimento no currículo escolar. In: **Perspectivas**, UNESCO, v. XV, Nº 4, p. 171 - 177, 1985.
- ZIMAN, J. **O homem e a ciência**: conhecimento público. S. Paulo, Itatiaia/EDUSP, 1979.



NOTAS COMPLEMENTARES

- (1) A idéia de "planetização" foi formulada pela primeira vez quando nosso Grupo de trabalho estava estruturando o anteprojeto do PEGE, em 1972. Seus primeiros esboços estão apresentados no Anexo H. No ano seguinte foi formalizada e apresentada pela primeira vez em público na 2a. CONTECE, em trabalho cuja reprodução encontra-se no Anexo M. Ela será minuciosamente tratada em todas as FASES de minha trajetória profissional - apresentadas na Parte B do presente trabalho.
- (2) AMARAL, I. A. do. Ambiente, Educação Ambiental e Ensino de Ciências. In: **Ciências na Escola de 1o. Grau: Textos de Apoio à Proposta Curricular**. São Paulo, S.E.E./ CENP, 1990, p.39-62.
- (3) SÃO PAULO. SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. **Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde - 1o. Grau**. São Paulo, CENP, 1988, 4a. versão.
- (4) Recentemente, diversas pesquisas vêm sendo desenvolvidas e obras publicadas dentro da linha que vem adotando a denominação de "memória histórica", ou "história do eu" ou "*ego-histoire*". Para exemplificação e/ou detalhes teóricos, consultar NORA et al. (1987), SOARES (1991), GERALDI (1991), FAZENDA (1991), GOUVÊIA (1992). Ver, também, SANTOS (1988, 1989). Outros fundamentos e explicações acerca da linha metodológica adotada no presente estudo estão inseridos em vários pontos ao longo do mesmo.
- (5) O termo **sociedade** é aqui utilizado em seu senso amplo de "corpo social", independente do tempo e do espaço em que está situada e, por conseguinte, do sistema sócio-político-econômico a que está submetida.
- (6) A FASE 1, como primeira da trajetória, obviamente não apresenta período de transição; mesmo assim, foi subdividida em quatro "Períodos", cada um correspondendo a um dos níveis de escolaridade por mim cursados (primário, ginásial, colegial e universitário). A FASE 2, em virtude de abranger o final da escolarização universitária e o início das minhas atividades como educador, é toda ela uma transição - não se justificando, por isso, qualquer subdivisão.
- (7) VIRIATO CORREA, **Cazuza**, São Paulo, Cia. Editora Nacional, 1953, 6. ed., p.34. Segundo o autor da obra trata-se da "história verdadeira de um menino de escola" cujos manuscritos lhe chegaram às mãos casualmente por iniciativa do próprio personagem, já adulto. A obra continua reeditada até hoje.
- (8) Idem NOTA 7, p.30.
- (9) Idem NOTA 7, p.34.
- (10) Idem NOTA 7, p.34.
- (11) CARLOS RODRIGUES BRANDÃO. "A Turma de Trás". In: MORAIS, R. **Sala de Aula, Que Espaço é Esse?** São Paulo, Papirus, 1986, 2. ed., p.111-112.
- (12) LUIZ GONZAGA GODOI TRIGO. "Salas de Aulas". Idem NOTA 11, p.74-75.
- (13) JANUS KORCZAK. **Quando eu voltar a ser criança**. São Paulo, Summus, 1981, p.60-61.
- (14) Idem NOTA 11, p.121-122.

- (15) REGIS DE MORAIS utilizou a expressão em foco no título de seu artigo "Entre a Jaula de Aula e o Picadeiro de Aula", incluído na Coletânea (por ele coordenada), citada na NOTA 11, p.17.
- (16) Idem NOTA 7, p.35.
- (17) Idem NOTA 12, p.73-74.
- (18) Idem NOTA 11, p.114.
- (19) Idem NOTA 11, p.114-117.
- (20) Idem NOTA 11, p.117.
- (21) Idem NOTA 11, p.118-119.
- (22) Idem NOTA 11, p.117-118.
- (23) Idem NOTA 11, p.122.
- (24) JUSTA EZPELETA e ELSIE ROCKWELL. Escola e Classes Dependentes. In: **Pesquisa Participante**. São Paulo, Cortez e Autores Associados, 1986, p.30.
- (25) MARIALICE FORACHI. **O Estudante e a Transformação da Sociedade Brasileira**. São Paulo, Cia. Editora Nacional, 1965, p.190.
- (26) Idem NOTA 25, p.187-188.
- (27) Idem NOTA 25, p.186.
- (28) NEIL POSTMAN e CHARLES WEINGARTNER. **Contestação - Uma Nova Fórmula de Ensino**. Rio de Janeiro, Expressão e Cultura, 1971. Trecho da letra da música "What Did You Learn in School Today?", composta por TOM PAXTON em 1962 e transcrita em página introdutória, s/n.
- (29) BERNARD CHARLOT. **A Mistificação Pedagógica**. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara, 1986, p.158.
- (30) DEMERVAL SAVIANI. "Tendências e Correntes da Educação Brasileira". In: MENDES, DUMERVAL T. **Filosofia da Educação Brasileira**. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1985, 2. ed. Para ele (p.24), são quatro as concepções fundamentais de filosofia da educação: "humanista" tradicional, "humanista" moderna, analítica e dialética. No desenvolvimento da educação brasileira, teria ocorrido a seguinte periodização (p.33): "até 1930: predomínio da tendência humanista tradicional; de 1930 a 1945: equilíbrio entre as tendências humanista tradicional e humanista moderna; de 1945 a 1960: predomínio da tendência humanista moderna; de 1960 a 1968: crise da tendência humanista moderna e articulação da tendência tecnicista; a partir de 1968: predomínio da tendência tecnicista e a concomitante emergência de críticas à pedagogia oficial e à política educacional".

- (31) A questão das tendências ou correntes pedagógicas tem merecido especial atenção por parte de diversos educadores contemporâneos. As classificações resultantes de suas análises têm apresentado diferenças significativas, de acordo com os critérios utilizados. SAVIANI, em seu artigo citado na NOTA anterior, faz uma interessante resenha a respeito: nesse mesmo sentido também merece referência o 1o. capítulo da obra de GADOTTI (1988), intitulada *Pensamento Pedagógico Brasileiro*. Há os que estabelecem como base as grandes correntes filosóficas; outros levam em conta, de forma individualizada, as idéias de pedagogos proeminentes; outros ainda, tomam como referência o papel político-ideológico representado pela educação. Entre os primeiros, encontramos CUNINGHAM (1975), KNELLER (1966), OZMON (1975) e, de certa forma, SUCHODOLSKI (1984). No segundo caso temos, por exemplo, MONTEIRO (s.d.). No terceiro, podemos destacar, além dos próprios SAVIANI (1984, 1985 e 1989) e GADOTTI (1988), LIBÂNEO (1985), GIROUX (1987), SANDER (1984), PALÁCIOS (1979) e MARTINS (1989). Em posição intermediária, mesclando diversos critérios, podemos citar MIZUKAMI (1986). Especificamente quanto às duas correntes em foco, a maior propensão entre os autores é reconhecer de forma individualizada e única o humanismo clássico, embora sob diferentes denominações (pedagogia tradicional, conservadora, da essência) e, quanto ao humanismo moderno, é comum subdividi-lo em duas tendências, também ambas com variadas denominações (de um lado, pedagogia renovada progressivista, cognitivista, interacionista, da existência, escolanovismo; de outro, pedagogia renovada não diretiva, nova anti-autoritária, humanista). Para maiores esclarecimentos, ver autores citados.
- (32) In: ANTONIO FLÁVIO B. MOREIRA. **Currículos e Programas no Brasil**. Campinas, Papirus, 1990, p.101.
- (33) Idem NOTA anterior, p.102.
- (34) Idem NOTA 32, p.121-130.
- (35) Artigo citado na NOTA 30, p.27.
- (36) Segundo MARIO G. FERRI. "História da Ecologia no Brasil". In: FERRI, MARIO G. e MOTOYAMA, SHOZO. **História das Ciências no Brasil**. São Paulo, E.P.U./EDUSP, 1979, v.1.
- (37) São representativas dessa preocupação as obras de LEBRET (1964), **Suicídio ou Sobrevivência do Ocidente**, e de JOY (1963), **A Luta Alimentos x População**.
- (38) São representativos desse ponto de vista as obras de ADABASHEV (s.d.), **El Hombre Conquista el Planeta**, e de PISARZHEVSKI (1970), **A Conquista da Natureza**. Ambas com indicações indiretas de haverem sido produzidas no final da década de 50 ou início dos anos 60.
- (39) Informações mais detalhadas sobre o assunto serão fornecidas no estudo das FASES seguintes.
- (40) Idem NOTA anterior.
- (41) F. AQUARONE. Rio de Janeiro, Irmãos Pongetti, s.d.
- (42) Conforme a revista *Aula Maior*, Ano 5, no. 8, Edart, São Paulo, fev. 1970, p.12, o Brasil foi o primeiro país a, em 1946, desobrigar-se do compromisso - firmado no ano anterior por 43 nações - de desenvolverem a Educação, Ciência e Cultura, por meio de entidades articuladas pela recém criada UNESCO. Criou-se, assim, o Instituto Brasileiro de Educação Ciência e Cultura (IBECC), por decreto federal e junto ao Ministério das Relações Exteriores. Mas, segundo KRASILCHIK (1980, p.164-165), somente no início da década de 50 a Secção de São

Paulo do IBEC assumiu a tarefa de transformar o precário ensino de Ciências, praticado na época, segundo três linhas principais de atuação: "produção de livros e textos, produção de equipamentos e atuação junto aos professores, visando levá-los a usar os recursos disponíveis com uma metodologia congruente aos objetivos que orientavam o trabalho do movimento renovador".

- (43) KRASILCHIK (1980), p.167.
- (44) Segundo REGIS MORAIS (1988, p.23): "Pelos séculos XVIII e XIX, a humanidade ocidental viveu o chamado "período cientificista", no qual o estabelecimento científico era capaz de solucionar todas as inquietações do homem. Augusto Conte afirmava, no século passado, que a ciência desmistificara a religião e reduzira a filosofia a um simples jogo de idéias sem resultados positivos".
- (45) Segundo REGIS MORAIS (1988, p.40-41), para EUGENE SCHWARTZ (**A Inflação Técnica**, 1975, p.24), são os seguintes os principais axiomas do cientificismo: "1. O homem não é naturalmente depravado. 2. A "boa" vida na Terra pode ser não só definida mas também alcançada. 3. A razão é o instrumento supremo do homem. 4. O conhecimento libertará o homem da ignorância, da superstição e dos males sociais. 5. O universo é ordenado. 6. Essa ordem do universo pode ser descoberta pelo homem e expressa por meio de quantidade e relações matemáticas. 7. Embora haja muitas maneiras de perceber a natureza, como, por exemplo, a arte, a poesia, a música, etc., só a ciência pode chegar à verdade, que permitirá ao homem dominar a natureza. 8. A observação e a experimentação são os únicos meios válidos de descobrir a ordem da natureza. 9. Os fatos observados são independentes do observador. 10. As qualidades secundárias não são susceptíveis de medida e, por isso, não são reais. 11. Todas as coisas da Terra são para o uso do homem. 12. A ciência é neutra, livre de valores e independente da moralidade e da ética".
- (46) HILTON JAPIASSÚ (1975), p.75.
- (47) Sobre o empirismo inglês, ver M. G. MORENTE (1966), p.175-186.
- (48) Sobre o advento do positivismo lógico, ver B. S. SANTOS (1989), p.22-23.
- (49) Obra citada na NOTA 46, p.75.
- (50) Sobre a desdogmatização da Ciência, ver B. S. SANTOS (1989), p.23-25. Na análise da FASE 6 essa questão será tratada em detalhes.
- (51) Segundo REGIS MORAIS (1988), p.53-56.
- (52) Jornal "O BRUCUTÚ", Ano II, n. 9, dezembro de 1964.
- (53) Em minha dissertação de mestrado (AMARAL, I. A. do., 1981, p.9-10) chamo a atenção para a importância atribuída aos cursos de Geologia Introdutória na Universidade, por autores nacionais e estrangeiros. Um estudo norte-americano a respeito (DENNISON, 1972) sugere cerca de trinta opções programáticas para esses cursos. Especificamente a linha de conteúdo Geologia Geral é objeto de controvérsias: enquanto para uns a denominação é sinônimo de Geologia (FOSTER, 1973 e CAILLEUX, 1965), para outros (GORSHKOV e YAKUSHOVA, 1977, LEINZ e AMARAL, 1978 e POPP, 1979) consideram-na um dos grandes ramos da Geologia, ao lado da Geologia Histórica, com significado que a aproxima, total ou parcialmente, da Geologia Física. Nesse sentido,

ver minha referida dissertação, p.33-36. Nesse mesmo trabalho podem ser encontradas as referências bibliográficas completas das obras citadas.

- (54) Tal modelo encontra paralelo na obra **Geologia Geral**, de LEINZ e AMARAL, editada pela primeira vez em 1962, cujos autores eram os próprios responsáveis pela disciplina homônima, que cursei em meu primeiro ano de Geologia, em 1963. Seu conteúdo corresponde ao que CHARINGUIN (1964) considerou uma somatória dos temas abordados pela Geografia ou Geologia Fisiográfica e pela Geologia Física (senso estrito). Para os autores da obra em questão "a Geologia Geral ou Dinâmica é o estudo da composição, da estrutura e dos fenômenos genéticos formadores da crosta terrestre, assim como do conjunto geral de fenômenos que agem não somente sobre a superfície, como também em todo o interior do nosso planeta". (Referências bibliográficas completas em AMARAL, I. A. do. 1981 e ver, também, CUNHA C. A. L. S., 1976).
- (55) Em minha dissertação de mestrado, obra citada na NOTA 53, p.34, comento a respeito: "À margem da divergência mencionada, LEET and JUDSON (1965), SANDERS et al. (1976), PLUMMER e McGEARY (1979) e HOLMES (1979), reconhecem os aspectos físicos e históricos da geologia, que também estavam explícitos ou implícitos na maioria das definições anteriores. Dividem a Geologia em dois grandes ramos, Geologia Física e Geologia Histórica, ou, então, em um número maior de ramos mas incluindo os dois mencionados". (Referências bibliográficas completas em AMARAL, I. A. do. 1981e).
- (56) JAMES HUTTON, **Theory of the Earth**, 1788; CHARLES LYELL, **Principles of Geology**, 1829. Ver AMARAL, I. A. do., BISTRICHI, C. A. e CARNEIRO, C. D. R. (1986a), p.5-6.
- (57) Para G. G. SIMPSON, in ALBRITTON Jr. (1970), p.39-69, não há predominância entre o caráter físico e o caráter histórico da Geologia, havendo entre ambos uma relação de coordenação. Para M. S. POTAPOVA, in **Interaction of Sciences in the Study of the Earth**, Moscou, Progress Publishers, 1968, p.117-126, "a Geologia é uma ciência histórica da natureza", considerando seu caráter físico subordinado ao caráter histórico.
- (58) Para AMARAL, BISTRICHI e CARNEIRO (1986a), p.3, na Geologia preponderou primeiro a **doutrina do imobilismo** (crosta eternamente imutável), sendo sucedida pelo **catastrofismo** (mutabilidade da crosta) segundo transformações violentas, repentinas e descontínuas), aparecendo como contraposição a ambas a **corrente vulcanista** (origem progressiva da crosta, através de fenômenos vulcânicos). Com o aparecimento do **uniformitarismo** (transformação lenta e gradual da crosta através dos tempos, por intermédio de processos que se repetiram até o presente) a maioria dos vulcanistas a ele se aliou. Em certo sentido, essas "contendas geológicas" correspondiam à controvérsia "criacionismo x transformismo", no campo biológico. Na segunda metade do século XIX, vulcanismo, uniformitarismo e transformismo, emergiram vitoriosos, sendo que, posteriormente, o uniformitarismo modificou-se para o **atualismo** e o transformismo para o **evolucionismo**.
- (59) Para AMARAL, BISTRICHI e CARNEIRO (1986a), p.10, a descoberta da radiatividade veio contribuir decisivamente para o pensamento evolucionista pelas seguintes razões: "- a radiatividade era um importante exemplo de evolução inorgânica irreversível que, através da idéia de transformação de um elemento químico em outro, fornecia pista fundamental para a percepção da evolução química global da Terra, em que o decaimento radiativo deveria ter representado papel preponderante; - a radiatividade abriu perspectivas para um novo tipo de datação absoluta dos eventos terrestres; os resultados obtidos confirmavam efetivamente um tempo geológico suficientemente extenso para abrigar a evolução lenta e gradativa da natureza; - a descoberta de que o fenômeno da radiatividade era acompanhado por emanações caloríferas forneceu o argumento indispensável a respeito de qual seria a fonte energética capaz de sustentar uma evolução terrestre através dos tempos, se admitíssemos uma dissipação original da Terra".
- (60) A. F. HAGNER, "Aspectos Filosóficos das Ciências Geológicas", p.299. In ALBRITTON Jr. (1970), p.295-306.

- (61) Idem NOTA anterior. p.297.
- (62) V. E. McKELVEY, "La Geologia Como el Estudio de Experimentos Naturales Complejos", p.95. In ALBRITTON Jr. (1970), p.95-101.
- (63) A preocupação com os rumos educacionais imprimidos à formação de estudantes das Ciências da Terra, nos EUA, levou o Conselho da Geological Society of America, em 1946, a nomear um Comitê com a finalidade de estudar a situação da educação geológica naquele país e estabelecer sugestões para sua melhoria. Em 1949, o informe do referido Comitê recomendava, entre outras coisas, o reexame preliminar da estrutura lógica da ciência geológica, antes de se propor qualquer reorientação. A referida recomendação foi recuperada somente em 1960, por ocasião do septuagésimo-quinto aniversário da mencionada sociedade, quando seus conselheiros concordaram que o tema da Assembléia comemorativa fosse a Filosofia da Geologia. Como encaminhamento preparatório, solicitou-se a uma Comissão que preparasse uma obra de ensaios sobre o pensamento geológico, que posteriormente foi editada sob o título **The Fabric of Geology**, de cuja tradução espanhola (Filosofia de la Geologia, obra citada nas três NOTAS anteriores) extraímos vários trechos e informações.
- (64) Segundo R. MORAIS (1988), p.30, CARNAP dividiu as ciências em: "Ciências formais (representadas pela matemática e pela lógica) que desenvolvem racionalizações puras, à busca de soluções lógico-formais para seus problemas; Ciências factuais (representadas pelas ciências físicas e naturais, como pelas expressões principais da investigação humana), que executam também racionalizações, mas sobre dados colhidos por observação e experimentação".
- (65) Conforme trataremos nas FASES subsequentes de minha trajetória, o termo Geociências só começou a ser difundido a partir do início da década de 60, quando surgiram as primeiras obras didáticas que passaram a incluí-lo em seus títulos e adotá-lo em seu conteúdo e enfoque. No Brasil, a disseminação ocorreu no final da década de 60, com a criação em algumas universidades, entre elas a USP (como desdobramento da Reforma Universitária em andamento), dos Institutos de Geociências. Entretanto o próprio significado e abrangência do termo é objeto de divergências, conforme também trataremos.
- (66) Evidentemente o termo Terra admite diferentes interpretações, devido à sua amplitude espaço-temporal. Conforme é explicitado em minha dissertação de mestrado (obra citada na NOTA 53, p.33-34), há autores que incluem apenas a Litosfera; há outros que incluem também as esferas sólidas do interior do planeta; há, ainda, os que incluem as demais esferas superficiais de matéria inanimada (Hidrosfera, Atmosfera) e há, inclusive, os que incluem também a Biosfera, com a ressalva de tratar-se de sua história geológica. Todavia, a definição mais difundida na época, sem qualquer questionamento, era "a Geologia é o estudo da composição, estrutura e história da Terra".
- (67) LEINZ, V. e AMARAL, S. E., **Geologia Geral**. São Paulo, Cia. Editora Nacional, 1962.
- (68) Essa perspectiva é facilmente perceptível nos quadros descritivos do conteúdo e enfoque da maioria das obras de Geologia Introdutória, especialmente as de orientação mais antiga, contidos em minha dissertação de mestrado, já citada na NOTA 53. Ver principalmente as Tabelas 46 (p.121), 51 (p.127), 57 (p.133), 64 (p.141) e 66 (p.144).
- (69) A instalação do Colégio de Aplicação da USP se deu a partir de 1957 e a dos Ginásios Vocacionais e dos Ginásios Experimentais Pluricurriculares a partir de 1962. Ver, respectivamente, WARDE, M. J., p.101-131 e RIBEIRO, M. L. S., p.132-149, ambos in GARCIA, W. E., **Inovação Educacional no Brasil**, São Paulo, Cortez e Autores Associados, 1980. Magda Soares (1991), p.52-53, relata sua formação primária e secundária, durante a década de 40, em colégio protestante, realizada sob a nítida inspiração escolanovista, contextualizando este fato na afirmação de diversos autores de que as escolas protestantes, criadas pelas missões norte-americanas no

Brasil, promoveram a modernização dos métodos de ensino, mesmo durante o Estado Novo, introduzindo práticas de caráter liberal, em absoluto contraste com as escolas da época.

- (70) Para SAVIANI (1989) p.20-21, o escolanovismo em relação à pedagogia tradicional deslocou "o eixo da questão pedagógica do intelecto para o sentimento; do aspecto lógico para o psicológico; dos conteúdos cognitivos para os métodos ou processos pedagógicos; do professor para o aluno, do esforço para o interesse; da disciplina para a espontaneidade; do diretivismo para o não diretivismo; da quantidade para a qualidade; de uma pedagogia de inspiração filosófica centrada na ciência lógica para uma pedagogia de inspiração experimental baseada principalmente nas contribuições da biologia e da psicologia. Em suma, trata-se de uma teoria pedagógica que considera que o importante não é aprender, mas aprender a aprender". Para outras correlações entre ambas as pedagogias, ver os autores mencionados na NOTA 31.
- (71) SAVIANI (1985), p.43, em feliz configuração, bastante difundida entre os meios educacionais, resume assim a questão da contradição entre a teoria e a prática docente nos tempos atuais: "Imbuído do ideário escolanovista (tendência humanista moderna), ele é obrigado a trabalhar em condições tradicionais (tendência humanista tradicional), ao mesmo tempo que sofre, de um lado, a pressão da pedagogia oficial (tendência tecnicista) e, de outro, a pressão das análises sócio-estruturais da educação (tendência crítico-reprodutivista)".
- (72) Ver VERA M. CANDAU. A Didática e a Relação Forma-Conteúdo, p.26-27. In: CANDAU, VERA M. (organizadora). **Rumo a uma Nova Didática**, Petrópolis, Vozes, 2. ed., 1989.
- (73) Segundo CANDAU (1989), p.27-31, é comum se fazer a distinção entre Didática Tradicional e Didática Escolanovista, atribuindo à primeira uma abordagem centrada nos conteúdos e, à segunda, uma abordagem centrada nos métodos e nas técnicas didáticas. A autora defende um ponto de vista diferente: tanto a Didática Tradicional quanto a Escolanovista, assim como também, de alguma forma, as demais correntes didáticas, estão marcadas por um caráter formalista: "Esse formalismo tem se expressado de maneiras diferentes através da história da Didática, mas são sempre posições formalistas do ponto de vista didático". Para ela, em nenhuma das abordagens da Didática "o conteúdo, entendido este como a estrutura e a constituição interna das diferentes áreas de conhecimento humano, é considerado como estruturante do método didático". A Didática Tradicional seria dotada de um formalismo lógico; o Escolanovismo se assentaria em um formalismo psicológico; no Tecnicismo, encontraríamos um formalismo técnico; nas Abordagens Sociais, ocorreria um formalismo sociológico. Nesse sentido, todas as abordagens didáticas seriam reducionistas, por tentarem construir um método didático a partir de apenas um dos seus estruturantes.
- (74) Para maiores detalhes acerca do método didático tradicional, ver SAVIANI (1989) p.53-56.
- (75) Segundo CANDAU (1989), p.28, COMENIO, "considerado o pai da Didática", tentou construir uma didática que se configurasse como um artifício universal, onde nem o sujeito da aprendizagem, nem seu objeto, os diferentes conteúdos, são estruturantes do método didático. "Trata-se de um artifício para ensinar tudo a todos". Paradoxalmente, adotando essa postura, a Didática Tradicional acaba supervalorizando o Método Didático "único, abstrato e formal, baseado numa psicologia tipicamente racionalista, dotado de valor universal, capaz de imprimir ordem e unidade em todos os graus do saber" (segundo TITONE, 1966, p.467, in CANDAU, obra citada, p.28). Pessoalmente, ao invés de interpretar o fato como uma subordinação dos conteúdos ao Método (único), prefiro considerar mais apropriada a interpretação de que se trata de uma visão em que ambos (conteúdo e método) são admitidos como independentes um do outro. Voltarei a essa discussão nas FASES posteriores.
- (76) Ver TABA (1962), PIAGET (1972), BRUNER (1976), BLOOM et al. (1972), TURRA (1975), MARTINS (1985).

- (77) O golpe militar no Brasil, de abril de 1964, só alcançou sua plena radicalização a partir de dezembro de 1968. Sobre suas características e desenvolvimento, ver: VENTURA (1968), SANFELICE (1986), CAVALCANTI e RAMOS (1976).
- (78) Os movimentos políticos de esquerda no Brasil, durante a década de 60, tinham participação ativa na política estudantil universitária, onde eram reproduzidas suas divergências de caráter mais geral. Sobre o movimento estudantil brasileiro, suas facções, sua resistência ao golpe de 64, ver SANFELICE (1986), VENTURA (1988), TAPAJÓS (1977), SOUZA (1984), SIGRIST (1982), ALBUQUERQUE (1977).
- (79) Conforme BEISIEGEL (1982), p.143, o método de alfabetização de adultos criado por Paulo Freire foi "divulgado pela primeira vez, sob a forma de uma proposta já consolidada", no artigo "Conscientização e Alfabetização: Uma Nova Visão do Processo", publicado na revista **Estudos Universitários** da Universidade Federal de Recife, n.4., abr./jun. 1963. Sobre as características essenciais do Método e dos seus primeiros passos da elaboração ver também BEISIEGEL, obra citada, p.112-170. Ver também GADOTTI (1989), O Método que levou Paulo Freire ao exílio. Cap. II de **Convite à Leitura de Paulo Freire**.
- (80) Ver BEISIEGEL (1982), p. 192-246.
- (81) Idem NOTA anterior, p.246-252. Ver, também, MANFREDI (1978), p.31-41 e 115-129.
- (82) Idem NOTA anterior, p.253-261. Ver, também, GADOTTI (1989), p.50-54.
- (83) Idem NOTA anterior, p.IX-XI. Ver, também, MANFREDI (1978), p.126-128.
- (84) A Operação Ubatuba realizou-se em janeiro-fevereiro de 1965, com a participação de cerca de cem universitários, na função de monitores, e cinquenta núcleos de alfabetização (círculos de debate), com dez a vinte participantes cada um. Os monitores ficaram alojados em três acampamentos estrategicamente distribuídos na região, cada um deles supervisionado por um funcionário da ACM, que também estabeleceu o Regulamento dos mesmos. As instalações dos acampamentos, alimentação e veículos de transporte para os núcleos de alfabetização ficaram sob a responsabilidade da Força Pública do Estado de São Paulo. Participou, também, da iniciativa o Centro Regional de Pesquisas Educacionais (CRPE), órgão do MEC, funcionando, na época, junto à Faculdade de Educação da USP.
- (85) Sobre os vínculos de Paulo Freire com a esquerda católica brasileira, bem como com outras correntes de esquerda, ver BEISIEGEL, obra citada na NOTA 79, p.192-261 e MANFREDI (1978), p.43-59.
- (86) Com exceção de reportagens jornalísticas, textos de divulgação interna e rápidas referências em alguns estudos acadêmicos, não são conhecidos trabalhos publicados sobre a história do MOVE.
- (87) Minha experiência docente em Cursinho Pré-Vestibular foi deflagrada após haver sido aprovado em concurso promovido pelo Cursinho do Grêmio da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL) da USP, em 1965, durante cerca de cinco anos, de forma intermitente. Inicialmente responsabilizei-me pela disciplina de Geologia e Mineralogia para os vestibulandos de Geologia e Biologia, chegando, durante breve período, a lecionar Biologia para os vestibulandos de Psicologia, quando o conteúdo geológico foi retirado dos exames vestibulares. Minha experiência nesse tipo de magistério encerrou-se em 1969, já no Equipe Vestibulares, organização que ajudei a fundar, oriunda de uma dissidência do Cursinho do Grêmio.

- (88) O CECISP foi criado em 1965, pelo MEC, junto com outros cinco Centros de Ciências, distribuídos pelas seis maiores capitais brasileiras (São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Belo Horizonte, Salvador e Recife). Os seus objetivos originais, segundo KRASILCHIK (1980), p.166, eram, entre outros, "a descentralização das atividades e a busca de soluções regionais para os problemas de ensino de Ciências". Segundo a Revista Aula Maior, já citada na NOTA 42, p.18, a partir de 1966, o treinamento de professores de Ciências de nível médio do Estado de São Paulo ficou a cargo do CECISP, com a colaboração dos professores cedidos pelo IBECC. A FUNBEC coube "os cursos para professores primários e os programas específicos para o ensino superior".
- (89) Essas e outras opiniões igualmente importantes estão expressas na obra de COHN-BENDIT (1987), **Nós que Amávamos Tanto a Revolução**, que ele elaborou viajando por todo o mundo, colhendo depoimentos de personagens fundamentais do movimento mundial da juventude de 68, vinte anos depois.
- (90) Além da mencionada obra de COHN-BENDIT (1987), ver ROSENMAYR, MANNHEIM, ECHEVARRIA e IANNI, em seus trabalhos incluídos na coletânea Sociologia da Juventude I, organizada por BRITTO (1968). Ver, também, FORACHI (1965).
- (91) Além da obra de COHN-BENDIT (1987), ver também ROSZAK (1972) em sua obra **Contracultura**.
- (92) Ver NOTAS 77 e 78.
- (93) Sobre o Acordo MEC/USAID, consultar SANFELICE (1986), p.207-210 e p.224-226 e ARAPIRACA (1982) em sua obra **A USAID e a Educação Brasileira**.
- (94) Os estudantes de Geologia da USP relataram seu movimento pró-mudanças no Curso, na publicação "**Planejamento**", editada pelo Centro Paulista de Estudos Geológicos (CEPEGE), em 1968.
- (95) Ver NOTAS 77 e 78.
- (96) **Um Grito Parado no Ar**, espetáculo teatral encenado por Gianfrancesco Guarnieri no período de 68. A classe artística (músicos, escritores, teatrólogos, cineastas) contribuiu decisivamente no movimento de resistência ao golpe de 64, produzindo diversas obras de denúncia e análise a respeito, na época.
- (97) Título do livro de Zuenir Ventura (1988), sobre os principais acontecimentos políticos do Brasil em 1968.
- (98) O movimento de renovação do ensino de Ciências iniciou-se no Brasil antes do movimento internacional nesse sentido, deflagrado nos anos 60. Em 1961, com a nova LDB, deixaram de existir as barreiras nos programas oficiais, que impediam a sua renovação. Esse novo dispositivo facilitou também a penetração dos projetos curriculares norte-americanos, nas diferentes áreas das ciências físicas e naturais. Órgãos internacionais, como a UNESCO, Fundação Rockefeller, National Science Foundation, Fundação Ford, colaboraram com o IBECC e com os Centros de Ciências, promovendo intercâmbio de professores, encontros internacionais e auxiliando na tradução e adaptação dos referidos projetos. Ver Revista **Aula Maior**, citada na NOTA 42. Ver, também, a mesma Revista n.3, 1966, p.14-17; n.5, 1968, p.5-6; n.6, 1968, p.4-7.
- (99) As novas formulações teórico-práticas para o ensino de Ciências penetraram em nosso País também através de obras cuja tradução e publicação foram financiadas pela USAID. Entre elas, destacam-se CRAIG (1964) e BLOUGH et al. (1965).

- (100) Ver MOREIRA (1990), obra citada, p.120-130.
- (101) Ver NOTA 98. Ver, também, FRACALANZA, H. (1993), p.116-132 e GOUVEIA (1992) p.57-75 e p.161-172.
- (102) Ver NOTA 69. Ver, também, GOUVEIA (1992), obra e páginas citadas na NOTA anterior, e PALMA Fo. (1989), p.11-16.
- (103) Ver NOTAS 30 e 88. Ver, também, GOUVEIA (1992), obra e páginas citadas na NOTA 101.
- (104) Obra citada na NOTA 37. Ver, também, ACOT (1990) em sua obra **História da Ecologia**.
- (105) Segundo FRACALANZA, D. (1992), p.34-57, a preocupação com os equilíbrios naturais, com a ação humana sobre a natureza, não fazem parte da história constitutiva da Ciência Ecológica. Embora sejam temas até mais antigos que a Ecologia, só vieram a integrar-se à sua temática recentemente. A teoria dos ecossistemas, elaborada por Lindeman, em 1942, foi o fato científico que gerou a aproximação entre os dois campos de conhecimento. Originalmente a tradição de pesquisa ecológica era de cunho essencialmente biogeográfico. Ver, também, ACOT (1990), obra citada na NOTA anterior. Outros detalhes sobre a questão serão tratados no Capítulo 9, relativo à FASE 6 da trajetória.
- (106) Ver Capítulo 6 deste estudo, tópico "A Consciência Ambiental Deixa de Ser Exclusividade dos Círculos Científicos".
- (107) A referida obra de DUBOS recebeu o prêmio Pulitzer, em 1969. Só viria a ser editada no Brasil em 1974, sob o título de **Um Animal Tão Humano**. Fez parte de uma trilogia, do mesmo autor, de onde participaram **O Despertar da Razão** e **Um Deus Interior** (ver BIBLIOGRAFIA). Tal como a maior parte da literatura no gênero, só foram editadas em nosso País na década de 70. Por isso serão retomadas particularmente na FASE 4. Ver, também, Anexo I.
- (108) Rever os seguintes tópicos do Capítulo 4 (FASE 1) deste estudo: "Na Ciência Geológica, a Farsa da História que se Repete" e "Tratava-se de uma Natureza Gostosamente Cobiçada e Desfrutada". Nas próximas FASES, este assunto será retomado e aprofundado.
- (109) Ver NOTA 54.
- (110) Ver NOTA 65.
- (111) Sobre o significado de "consciência crítica", ver FREIRE (1971), p.59-64 e p.101-122. Ver, também, BEISIEGEL (1982), p.143-170.
- (112) Sobre o significado de "consciência ingênua", ver FREIRE (1971), p.59-64. Ver, também, MIZUKAMI (1986), p.90-93.
- (113) Segundo KRASILCHIK (1980), p.167, sobre a evolução do processo de inovação no ensino de Ciências no Brasil: "A década de 60 foi caracterizada pela importância atribuída à análise e vivência do processo científico pelos alunos para desenvolvimento de espírito lógico e consciência crítica. Mais recentemente, na década de 70,

com o recrudescimento dos problemas ambientais e sociais, foram incorporados e enfatizados os objetivos que levavam à análise das implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico". Entretanto, curiosamente, em 1962, o MEC, em seu Programa de Emergência, publicava a obra **Ciências na Escola Primária**, cujos Objetivos Gerais, p.15-16, expressavam uma nítida preocupação com o equilíbrio ecológico, as relações homem-natureza, conservação dos recursos naturais, etc.

(114) A designação sócio-cultural, para a pedagogia de Paulo Freire, é utilizada por MIZUKAMI (1986), p.85-104. LIBÂNEO (1985), p.33-35, utiliza a designação "pedagogia libertadora".

(115) Para maiores detalhes do Método Paulo Freire, ver FREIRE (1971), p.101-122, MANFREDI (1978), p.63-111, BEISIEGEL (1982) p.143-170, GADOTTI (1989), p.31-48 e MIZUKAMI (1986), p.85-109.

(116) Ver NOTAS 111 e 112.

(117) Na verdade, em nossas experiências, foi utilizado o "projektor de diafilme", uma versão simplificada do diapositivo, em que as fotografias permaneciam unidas em um único rolo de filmes e eram movimentadas manualmente por meio de um dispositivo no aparelho, permitindo o uso de pilhas como fonte elétrica para a fonte de projeção.

(118) Este tema será tratado de forma mais detalhada e aprofundada nas FASES subsequentes. Foi minuciosamente tratado também no estudo de GOUVEIA (1992): **Cursos de Ciências para Professores de Primeiro Grau: Elementos para uma Política de Formação Continuada**.

(119) Ver NOTA 113.

(120) Sobre o caráter diretivo ou não do processo de conscientização no Método Paulo Freire, ver BEISIEGEL (1982), p.171-192, GADOTTI (1989) p.72-74.

(121) Para maiores detalhes sobre a questão do conteúdo no Método Paulo Freire, ver indicações da NOTA 115.

(122) Ver NOTA 120. Em interpretação pessoal da questão da diretividade no Método Paulo Freire, considero-a alta em termos técnicos porque os procedimentos utilizados no aspecto estrito da alfabetização são estruturados e conduzidos com vistas a alcançar efetivamente a alfabetização. Entretanto, o processo de conscientização, apesar de um certo teor de diretividade, inerente ao próprio conteúdo das fichas de cultura e de alfabetização, assim como inerente ao próprio posicionamento político do alfabetizador, deixam em aberto a natureza e profundidade das análises temáticas e conclusões a serem alcançadas pelos próprios círculos de debate. Por conseguinte, na medida em que o processo de alfabetização estiver embutido no processo de conscientização, e este último representar a essência do Método, resultará uma baixa diretividade metodológica.

(123) Tanto o "método da redescoberta", quanto o "método Paulo Freire" apresentam nítidas características indutivas, cessando aí a semelhança entre ambos, embora, grosso modo, poder-se-ia considerar o processo de conscientização como uma espécie de redescoberta da sua realidade por parte do educando. Entretanto, à margem dessa possível polêmica, o que mais provavelmente chamou minha atenção na época foram alguns elementos superficiais, mas de grande impacto pela novidade que representavam: em ambos, dava-se a palavra ao educando, prestigiava-se o grupo e o debate, embora em Paulo Freire as conclusões permaneciam em aberto, enquanto no método da redescoberta eram rigorosamente controladas.

- (124) Ver NOTA anterior. Além disso, no que diz respeito especificamente aos conteúdos veiculados no "método da redescoberta", não havia qualquer preocupação com o universo cultural e de experiências vividas pelo aluno, assim como o objetivo final era a reconstituição dos conceitos previstos, tal como eram entendidos no domínio científico.
- (125) A idéia de sincretismo cultural está associada, em Paulo Freire, não somente à visão de totalidade indiferenciada, sem percepção de suas partes constituintes e respectivas relações mútuas, mas também à idéia de invasão cultural que, segundo GADOTTI (1989), p.71, consiste na "penetração que fazem os invasores no contexto cultural dos indivíduos, impondo a estes sua visão de mundo, enquanto lhes freiam a criatividade, inibindo sua expansão". O processo Paulo Freire de alfabetização recupera criticamente esta realidade sincrética e distorcida, procurando levar o educando a uma síntese cultural por ele produzida.
- (126) A questão da diretividade, em termos didáticos, é muito complexa. Para alguns (inclusive para mim, na época), ela está associada aos métodos ou técnicas expositivos, sem se questionar a postura do professor na adoção dos diferentes procedimentos, nem outras variáveis intervenientes. Portanto, segundo esse ponto de vista, bastaria atenuar ou descartar as técnicas expositivas, para se abrandar ou eliminar a diretividade do processo ensino-aprendizagem. Entretanto, por ser essa uma percepção simplista do problema, o assunto será retomado e reelaborado repetidas vezes no estudo das próximas FASES da trajetória. A respeito da questão, ver SNYDERS (1974).
- (127) A formação do nosso primeiro Grupo de Ensino de Geociências, foi propiciada pelas atividades de tradução e adaptação do **Investigando a Terra** (ESCP), junto à FUNBEC; pelos Cursos de Treinamento de Professores, em Geociências, junto ao CECISP; e pelas aulas de Geociências ministradas na Licenciatura em Ciências, junto à F.C.L. de Avaré. Faziam parte dele: eu, Paulo Eduardo Avanzo (futuramente Polaváz) e Arno Brichta. Nós três também trabalhávamos juntos na preparação do Curso de Geografia Física para o Madureza Ginásial, da TV-Cultura e Editora Abril. Neste último trabalho aproximamo-nos bastante de Hilário Fracalanza, também da FUNBEC, responsável pelo Curso de Ciências no Madureza Ginásial. No início dos trabalhos da FUNBEC, contamos com a supervisão de Nabor Ricardo Rüegg (precursor na questão do ensino das Geociências no País e um dos responsáveis pela introdução do ESCP no Brasil), assim como com a colaboração intensiva de Lucinda Campbell e Desna Celoria. Em 1972, Paulo e Arno se transferiram para a Universidade Federal da Bahia (UFBA), mas continuamos trabalhando juntos na elaboração do anteprojeto do PEGE e na concepção da idéia de planetização, até o ano seguinte.
- (128) No final da década de 60 e início de 70, alguns dos Grupos Educacionais norte-americanos que haviam deflagrado a reviravolta no ensino das diferentes áreas das Ciências Físicas e Naturais, ainda permaneciam em atividade. Pelo menos dois deles, o BSCS (Biological Sciences Curriculum Studies) e o ESCP estavam envolvidos em novos Projetos Curriculares, não somente com o objetivo de atualizar ou complementar os anteriores, mas também com vistas a revê-los drasticamente em três aspectos cruciais: o envolvimento dos pais no processo de renovação do ensino (Projeto **Me and the Environment**, do BSCS); a modificação do papel passivo dos professores nas mudanças educacionais (Projeto **Environmental Studies**, do ESCP); ênfase na questão ambiental, como as próprias denominações de ambos já indicavam.
- (129) Idem à NOTA anterior.
- (130) Eram tempos de intensos protestos sociais, marcados por simbologias inusitadas, mas significativas, tais como a queima de "soutiens" em público e desprezo pela moda de vestimentas burguesas, assim como tempos de grandes "happenings" e festivais musicais, tais como o de WOODSTOCK, nos EUA. Ver TAPAJÓS (1977), SANFELICE (1986), COHN-BENDIT (1987), VENTURA (1988).
- (131) Sobre a Reforma Educacional ocorrida no Brasil no final dos anos 60 e início de 70, consultar CUNHA, L. A. (1974); CUNHA, L. A. (Universidade: Ensino Público ou Liberdade de Ensino? In: **Ciência e Cultura**, 37-7, Suplemento, p.220-228); ROMANELLI (1978); SAVIANI (1985), especialmente p.133-155.

- (132) Sobre a influência norte-americana na educação brasileira nas décadas de 60 e 70. consultar CHAUI, M. ("A Reforma do Ensino". In: **Revista Discurso**, no. 8, maio/78, Departamento de Filosofia da USP, p.148-159); ROMANELLI (1978), especialmente Cap. 5. Ver, também, indicações da NOTA 93.
- (133) A chamada "ciência integrada" foi um dos enfoques internacionalmente escolhidos, a partir da década de 60, para a inovação do ensino de Ciências. Representava acima de tudo uma estratégia para recuperar o interesse do estudante pela educação científica e tinha como grande diretriz "a educação geral através da Ciência". Entretanto, em 1968, a Conferência de Varna, 1969, detectou apenas 30 a 40 Projetos integrados de ensino de Ciências no mundo inteiro. O final dos anos 60 e o início dos anos 70 representaram o período em que se acentuaram as características e bases da ciência integrada no ensino. O referido enfoque foi objeto de variados entedimentos e suscitou grandes problemas epistemológicos e educacionais, desde o seu início. Para maiores detalhes, ver BROWN (1977); HAGGIS and ADEY (1979).
- (134) **The Environmental Crisis**, 1970, coordenada por H. W. HELFRICH Jr.
- (135) Publicada no Brasil em 1974, sob o título **Um Deus Interior**.
- (136) Publicado no Brasil em 1973, sob o título **Uma Terra Somente**.
- (137) Alguns exemplos de manchetes utilizadas pelo Jornal da Tarde, de São Paulo: "1. 2. 3 Respire e Morra" (1969); "Ecologia, a Palavra da Moda" (1970); Corre Nas Ruas Uma Campanha Para Que o Barulho Não Entre em Nossos Sonhos" (1971).
- (138) Ver JEROME S. BRUNER (1976).
- (139) Entre os projetos curriculares norte-americanos dos anos 60, traduzidos e adaptados para o Brasil pela FUNBEC, destacamos: BSCS (Biologia), Versões Azul e Verde; PSSC (Física); CBA (Química); CHEMS (Química); Livro Básico de Geologia e Ciências Afins (Geologia). Para maiores detalhes, consultar BARRA, V. M. e LORENZ, K. M. "Produção de Material Didático de Ciências no Brasil, no Período de 1955 a 1980". In: **Ciência e Cultura**, Vol. 38, no. 12, 1986, p.1977-1981.
- (140) Outro fato significativo para a inovação do ensino de Geologia nos EUA, foi a Conferência realizada em Dallas, em 1960, convocada para comemorar os 75 anos da Sociedade Geológica Americana, tendo como finalidade refletir sobre o objeto e a filosofia da Geologia. Um dos seus resultados foi a publicação da obra **The Fabric of Geology** (Ver NOTA 63), responsável pela tomada de consciência mais efetiva do campo abrangido pelo conhecimento geológico e suas possibilidades interdisciplinares. O Projeto "Geologia e Ciências Afins" (Ver NOTA anterior) reflete claramente essa mudança do rumo epistemológico e didático, embora a Geologia nele ainda permaneça individualizada e esteja articulada multidisciplinarmente com as áreas de conhecimento consideradas afins. É um texto pioneiro na incorporação de atividades práticas relacionadas à teoria veiculada, embora uma não dependesse da outra para o seu desenvolvimento seqüencial. Outra novidade é a apresentação da Geologia como uma ciência aberta, com problemas não resolvidos, sendo alguns deles enunciados no texto da própria obra. Contrariava-se, assim, em aspectos fundamentais, o modelo clássico do livro tipo compêndio, além de revelar a Geologia, não como um acervo de conhecimentos acerca da natureza inanimada, mas como uma ciência "viva", inacabada, com um método de investigação próprio e solidamente relacionada às demais Ciências Físicas e Naturais.
- (141) O ESCP era um projeto curricular constituído de diversos recursos didáticos: Livro do Aluno ("Investigating the Earth"), com texto e atividades integradas; o correspondente Livro do Professor; série de "kits" com materiais

apropriados para todas as atividades práticas previstas; série de fascículos para orientação de excursões e trabalhos de campo; série de filmes produzidos pela enciclopédia britânica; publicações avulsas com dados referentes a algumas atividades previstas; periódicos destinados aos professores, discutindo aspectos da implementação do Projeto, etc. Chegou ao Brasil em 1966, trazido pelas mãos de Isaias Raw, Diretor Científico da FUNBEC. Nessa mesma época, Nabor R. Rüegg, coordenador da área de Geociências do CECISP, foi enviado aos EUA para conhecer detalhes do Projeto. Após sua volta, nos dois anos que se seguiram, procedeu-se à tradução e adaptação da Versão Preliminar que, nos EUA, encontrava-se sendo submetida a testes com vistas à elaboração da Versão Definitiva. Essa Versão Preliminar foi aqui editada em dois volumes: um texto teórico e um manual de laboratório. O Volume Teórico foi traduzido e adaptado na Escola de Cadetes da Aeronáutica de Barbacena (EPCAR) e o Manual de Laboratório foi traduzido e adaptado na FUNBEC/CECISP. Esta Versão exerceu papel de realce no início da introdução do ESCP no Brasil, sendo utilizada até 1972 nos estágios e cursos para professores promovidos pelo CECISP, assim como nas disciplinas de Geociências de diversas Licenciaturas em Ciências (curta duração).

- (142) No segundo semestre de 1968, um grupo de estagiários de Geociências do CECISP, do qual eu fazia parte, sob a coordenação de Nabor Rüegg, e a participação de Lucinda Campbell e Desna Celoria (ambas da FUNBEC), iniciou os trabalhos de tradução e adaptação da Versão Final do ESCP. Nos anos que se seguiram, essas atividades prosseguiram, por meio de uma equipe por mim coordenada a partir de 1969. Em nosso País, o Volume único do aluno, da Versão norte-americana, foi subdividido em dois Volumes, em virtude de atrasos e dificuldades na adaptação do Projeto e, também, tendo em vista a diminuição do preço de venda. O Guia do Professor, tal como ocorrera na versão original, manteve-se em dois volumes, correspondendo aqui aos dois Volumes do Aluno. A publicação do segundo volume do aluno e dos dois Volumes do Professor só foi concluída no final da década de 70. Esse trabalho de tradução e adaptação revelou-se uma tarefa complexa, envolvendo uma equipe numerosa e interdisciplinar, constituída por geólogos, biólogos, geógrafos e físicos. Em 1973, fui substituído na coordenação por Oscar B. M. Negrão. A adaptação, no plano do conteúdo, consistiu em inserir situações e exemplos de nossa realidade geológica, em substituição à norte-americana; no plano dos recursos didáticos, envolveu a substituição dos relativamente sofisticados materiais norte-americanos, por material mais simples e barato; e, no plano da metodologia do ensino, praticamente se manteve o modelo original, mas introduzindo-se orientações ao professor compatíveis com a estrutura e funcionamento da nossa escola.
- (143) Admitia-se, provisoriamente, que as Geociências poderiam enriquecer as disciplinas de Ciências e Geografia, no ginásial, e de Física e Geografia, no colegial. Por isso, dava-se preferência aos professores dessas disciplinas nos Cursos de Treinamento ministrados pelo CECISP. Aproveitando-se do clima de mudanças educacionais que se instaurava no País e, em especial no Estado de São Paulo, o CECISP, em seu Boletim no. 12 (Fevereiro de 1969), fez uma proposta de inclusão das Geociências, tanto no ginásio, quanto no colegial, sugerindo programas de conteúdo nitidamente inspirados no ESCP.
- (144) A diminuição de 3600 horas para 1800 visava, entre outras coisas, atender à crescente demanda de professores para os níveis primário e ginásial (que seriam unificados e transformados em 1o. Grau, a partir da Lei 5692/71) e, especialmente, representava uma estratégia de emergência para enfrentar o profundo déficit de professores qualificados nos Estados mais carentes da Nação. Entretanto, o capital privado na educação, tendo ou não influenciado na mudança da referida legislação, foi o grande beneficiário da mesma, tendo isto ocorrido até mesmo em Estados como São Paulo, onde o número de professores habilitados para o exercício do magistério ginásial ainda era satisfatório.
- (145) As duas instituições mencionadas foram a F.C.L. de Bragança Paulista e a F. C. L. de Avaré. Em ambos os casos, a FUNBEC, informalmente, foi encarregada de estruturar o funcionamento dos Cursos de Licenciatura em Ciências, organizando os respectivos currículos e arrematando o corpo docente a partir de seus quadros funcionais.
- (146) Paradoxalmente, considerando-se a duração bastante reduzida da Licenciatura de Curta Duração, a mudança da disciplina em foco foi acompanhada, na prática de diversas instituições, por um aumento substancial da respectiva carga horária, no mínimo dobrando e, em alguns casos, até quadruplicando-a, equiparando-se quantitativamente à Física, Química e Biologia, com vistas a atender à nova filosofia de formação do professor de

Ciências. Tais circunstâncias foram, pois, inequivocamente favoráveis à adoção dos padrões programáticos e metodológicos introduzidos pelos novos modelos de ensino de Geociências, especialmente o ESCP.

- (147) O Curso de Ciências do Madureza Ginásial da TV-Cultura, tinha como base o Projeto Iniciação à Ciência, desenvolvido pela FUNBEC. As aulas foram preparadas por uma equipe de professores dessa instituição, entre eles Hilário Fracalanza. Apesar de trabalharmos na FUNBEC, foi esta experiência que nos aproximou profissionalmente, vindo o mesmo a participar do nosso Grupo, pouco tempo depois.
- (148) Ver NOTA 43.
- (149) Havia absoluta sintonia temática entre a aula televisada e o correspondente texto editado em fascículos: o conteúdo era tratado com nitida diretividade, numa linha de genuína transmissão cultural, apesar da modernização da abordagem; os monitores alocados em postos de transmissão pública dos programas eram preparados para elucidar dúvidas dos alunos e não para realizar qualquer outro trabalho que ultrapassasse o que já havia sido delineado programática e metodologicamente pelas aulas originais.
- (150) As aulas eram produzidas em um sistema quase em série, pressionadas por um cronograma estreito e rígido. Não havia tempo satisfatório para se refletir, avaliar e, mesmo, controlar a qualidade técnica do produto. Isso induzia ao desenvolvimento de um sistema de tecnologia educacional, baseado em áudio-visuais, para o ensino de grandes contingentes de alunos arbitrariamente homogeneizados. Entretanto, mostrou-se um sistema extremamente eficaz em sua estrutura e eficiente em seus resultados, a despeito de se constituir uma novidade para as inexperientes equipes técnicas e acadêmicas envolvidas.
- (151) Na realidade, as significativas inovações que introduzimos no conteúdo e enfoque do Curso de Geografia Física, em relação ao modelo original do ESCP, foram inconscientemente beneficiárias das tentativas bem sucedidas das adaptações do Projeto que vínhamos realizando na sua implementação através dos Cursos de Licenciatura e de capacitação de professores.
- (152) Tratava-se da tragédia do homem urbano, mergulhado inconscientemente na poluição sonora, que o impregna e o vicia de ruídos a tal ponto que, nas suas horas de descanso, ao invés de buscar o contraponto do silêncio, ou o lenitivo da música suave, necessita do barulho para concluir sua jornada diária, obtendo-o através de uma gravação dos mesmos ruídos que ouviu na rua durante o dia. O homem comum que a câmera acompanha em sua peregrinação pelo mundo externo da metrópole, supostamente atormentado pelos decibéis exagerados e de variadas procedências, no surpreendente desfecho se revela já um mutante ou, como outros preferiram, em uma interpretação mais realista, está tão aturdido e impregnado pelos ruídos, que já não consegue mais ouvir a música suave e melodiosa efetivamente emitida pelo seu aparelho de som.
- (153) Tais características e a própria Série eram fruto da confluência de diversos fatores: do entusiasmo e necessidade de continuidade da bem sucedida experiência de Decibel; da impressão cientificamente favorável da Série de Filmes de Geociências da Enciclopédia Britânica; de uma promissora experiência nacional na produção comercial de uma Série de Filmes Didáticos em Física; do desejo de reabilitação em relação aos limites impostos pela experiência da TV-Educativa. O teor do último fator mencionado já dá indicações de que a Série não era fruto do mero entusiasmo passivo e do espírito imitativo dos demais elementos enunciados. Pelo contrário, teve seus objetivos extraídos da análise crítica daquelas experiências todas e orientadas, inclusive, para a superação dos limites ou defeitos detectados.
- (154) O roteiro foi elaborado segundo uma técnica pouco usual na época: sequência fotográfica legendada, traduzindo as primeiras idéias a serem tratadas e as idéias previstas. O tema inspirava-se, vagamente, num filme didático de título equivalente, de produção norte-americana, nunca projetado no Brasil, mas conhecido por mim durante a recente viagem feita àquele País. Tratava dos problemas causados à bacia de São Francisco pela deposição do esgoto urbano não tratado. Entretanto, a similaridade entre ambos cessava no título. Ver Anexo Filme.

- (155) Nos anos subseqüentes, a Sequência foi testada e aperfeiçoada sendo, inclusive, descrita, analisada e fundamentada, num trabalho por nós apresentado na Reunião Anual da SBPC, em 1978. Ver Anexo J.
- (156) A fundamentação do PEGE (que será melhor detalhada na FASE 4) consistiu basicamente numa colagem articulada de trechos das seguintes obras e respectivos autores:
- BRUNER, J. S. - **O Processo da Educação**. São Paulo, Ed. Nacional, 1972.
 - HIRST, P. H. e PETERS, R. S. - **A Lógica da Educação**. Rio de Janeiro, Zahar, 1972.
 - LEGRAND, L. - **A Didática da Reforma**. Rio de Janeiro, Zahar, 1973.
 - PIAGET, J. - **Para Onde Vai a Educação?** Rio de Janeiro, José Olímpio/UNESCO, 1973.
 - PIAGET, J. - **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro, Forense, 1972.
- (157) Na verdade, a tradução literal de ESCP seria Projeto Curricular de Ciência da Terra ou Projeto Curricular de Geociência. Entretanto, outras obras no gênero popularizaram as designações Ciências da Terra e Geociências. O próprio ESCP, no seu Guia do Professor, adota livremente uma ou outra forma, ora expressando-se no singular, ora no plural, mas negando explicitamente a existência de **uma** Ciência da Terra.
- (158) Investigando a Terra (ESCP) - Guia do Professor, V. 1, p.1. Editado pela Mc Graw Hill do Brasil/FUNBEC.
- (159) Idem NOTA 158, p.2 e 3.
- (160) Idem NOTA 158, p.3 e 4.
- (161) Idem NOTA 158, p.4.
- (162) Idem NOTA 158, p.5.
- (163) A própria designação da obra - Investigando a Terra - é claramente elucidativo acerca de seu posicionamento a respeito.
- (164) Idem NOTA 158, p.5.
- (165) A **Apresentação da Versão Brasileira dos Volumes do Aluno do Investigando a Terra**, assim configura o desenvolvimento temático da obra.

"O primeiro volume engloba as duas primeiras unidades: A Terra Dinâmica e os Ciclos Terrestres.

A Unidade I é uma espécie de apresentação de nosso planeta. Funciona como um alicerce para os temas desenvolvidos nas demais unidades. Caracteriza a Terra como um planeta em constante transformação e fornece as bases dos mecanismos que propulsionam estas transformações.

A Unidade II passa a tratar diretamente da dinâmica da Terra, apoiada basicamente nos dois grandes ciclos terrestres: o da água e o das rochas. Com esta abordagem, reúne praticamente todos os principais fenômenos físicos que estão ocorrendo junto à superfície terrestre ou próximo à ela.

Somente após a compreensão da dinâmica do planeta em que vivemos é que podemos fazer a viagem no espaço e no tempo, que são os grandes temas da Unidade III (A Biografia da Terra) e da Unidade IV (Ambiente da Terra no Espaço), que constituem o volume dois desta obra". (Volume I)

"A Unidade III, após discutir o significado de tempo geológico e as maneiras utilizadas para medi-lo, trata das transformações, tanto no aspecto físico quanto no biológico, porque passou a Terra no decorrer de seu passado, partindo das evidências indicativas daquelas transformações.

A Unidade IV procura situar a Terra dentro do contexto do Universo, tanto em termos de espaço quanto de tempo, partindo de suas relações com a Lua, ampliando gradativamente para o Sistema Solar, Via Láctea e, finalmente, o próprio Universo". (Volume II)

No Volume I do Guia do Professor, p.5, há um outro esclarecimento substancial a respeito da estrutura da obra:

"O Investigando a Terra está organizado em 26 capítulos reunidos em 4 Unidades. Além dos temas do ESCP, que se interligam através das Unidades, o ciclo hidrológico (da água) e o petrológico (das rochas) servem como nova armação estrutural para a apresentação das geociências".

Para um melhor entendimento dos temas referidos na citação anterior, ver a Introdução do Volume I do Guia do Professor, p.1-5, especialmente o diagrama da Fig. G. 1-1 (p.2), que representa a configuração das Geociências como "uma interrelação de conceitos e princípios básicos que abrangem todo o campo da ciência...".

- (166) Tal perspectiva chega a ser insinuada no Guia do Professor do ESCP (Introdução à Unidade III, V. II). Porém, aparentemente, o referido encaminhamento é mais uma decorrência natural da sequência temática, que privilegia a progressiva abstração no espaço e no tempo, do que resultado de uma intenção prioritariamente deliberada.
- (167) Na realidade a Unidade IV do **Investigando a Terra** foi intitulada **Ambiente da Terra no Espaço**. Por outro lado, situando historicamente o ESCP no panorama didático iremos constatar que não é a primeira obra de fôlego representativa das geociências, mesmo se excluirmos o já mencionado "Livro Básico de Geologia e Ciências Afins" (ver NOTAS 139 e 140), em virtude de seu caráter mais multidisciplinar do que interdisciplinar. Em 1963, STRAHLER publicava a obra pioneira no gênero - **The Earth Sciences** - que, ao contrário das outras duas, destinava-se ao ensino superior. Tratava praticamente dos mesmos assuntos que o ESCP viria a incorporar, mas com uma organização e abordagem bem diferentes, aparentemente sem a preocupação de obedecer à lógica de progressão espaço-temporal, nem de refletir em sua estrutura o princípio metodológico da investigação científica e geológica. Entretanto, as três obras exerceram marcante influência na produção didática norte-americana, no campo das Geociências durante toda a década de 70 (ver Anexo I).
- (168) Esse desnorreamento na orientação dos Cursos poderia ser explicado pelo nosso desconhecimento, na época, do posicionamento oficial a respeito, expresso pelo ESCP no seu Guia do Professor, assim como pela nossa falta de maturidade na questão.
- (169) Eram enfatizados o poder da observação, diferenças entre observar e interpretar, conceito e modelos científicos, passos do método científico. Um aspecto curioso e bastante revelador, permanentemente explorado nos cursos era, através de uma atividade apropriada, realçar as ciladas que induzem nosso pensamento a interpretar antes de observar satisfatoriamente e treinar os professores na conduta científica, que os livraria dessas fraquezas do senso comum. Essa orientação aliada à apresentação padronizada das etapas do método científico, camufladas no método da redescoberta, eram suficientemente reveladoras da postura neopositivista que nos conduzia. Reforçando esse posicionamento implícito, coerentemente com o Projeto original, tratava-se de forma difusa as relações entre Ciência e Sociedade, sendo realçados o poder da ciência em desvendar a realidade e solucionar problemas práticos, mas omitidas as questões da produção do conhecimento científico, com seus condicionantes e implicações, assim como os efeitos ambíguos ou prejudiciais da atividade científica.

- (170) A principal diferença entre o modelo original e o que foi sendo adaptado em ação por nós, era a grande ênfase nos temas da 1a. Unidade, onde se abordavam os aspectos genéricos da dinâmica terrestre, tanto em termos de metodologia de investigação quanto em termos de mecanismo gerais e conceitos básicos, principalmente físicos e químicos. Era a confirmação, na prática, de que a Física e a Química ganhavam conotação bastante diferente quando inseridas no cenário real da Terra, mesmo para estudantes que as estavam estudando simultaneamente, inclusive através de projetos modernos, da mesma geração do ESCP.
- (171) A primeira Unidade volta-se para a explicação dos fenômenos naturais mais próximos dos alunos, procurando partir do concreto e do particular; mas, a partir de um certo ponto, esta perspectiva se desarticula e passa-se a tratar de clima e variações climáticas no mundo, da influência do clima na evolução do relevo, da formação de montanhas, etc, temas esses evidentemente muito distantes da experiência mais imediata do estudante, envolvendo amplas escalas de espaço e tempo. O que evidencia a perda de rumo é que a partir do 12o. capítulo, onde supostamente começa a segunda Unidade, tenta-se a retomada da perspectiva progressiva incluindo-se duas aulas intituladas **diferença entre terra e Terra**, indicando a mudança de escala do mundo em derredor do indivíduo para a visão planetária, quando isso na prática já havia ocorrido em aulas anteriores. O mais curioso é que alguns temas incluídos a partir daí retomam aquele enfoque previsto na 1a. Unidade, tratando dos fenômenos dos dias e noites, estações do ano, etc. A terceira Unidade realiza o que se pretendia como sendo a explícita aproximação do conhecimento científico com os interesses humanos mais imediatos, desde os recursos naturais disponíveis, até as relações entre a vida e o meio ambiente, com alguns destaques para o ser humano. A Unidade final mistura as grandes abstrações espaço-temporais relativas ao passado da Terra e à Terra no espaço, com a descrição físico-geográfica do território brasileiro.
- (172) Eis alguns detalhes concretos das inovações que o Curso de Geografia Física introduziu na imagem de Ciência:
- . o capítulo inicial, ao inserir o homem na sua relação cotidiana com o ambiente e ao destacar a influência negativa dessa intimidade no seu poder de observação, insinuava uma crítica ao senso comum no sentido de que se torna, de certa forma, insensível ao mundo que o cerca, e levanta a problemática da influência das características do observador na produção do conhecimento;
 - . a utilização de experimentos filmados para apresentar os fenômenos e conceitos focalizados, representava um esforço didático de torná-los mais compreensíveis mas, também, de configurar a Ciência como um processo e com caráter experimental;
 - . a recorrência frequente a exemplos de fenômenos do cotidiano, como ganchos para a teorização subsequente, aproximava a Ciência do mundo real e da nossa vivência;
 - . a inclusão de capítulos sobre **recursos naturais** e sobre as **relações ser vivo e meio ambiente** ajudava a desvelar um aspecto dos objetivos das pesquisas, até então geralmente omitidos nos compêndios tradicionais e mesmo nos projetos renovadores do ensino de Ciências.
- (173) As seqüências de diapositivos elaboradas ou concebidas, contemporaneamente à Série de Filmes, podem ser entendidas como recursos auxiliares ou alternativos à mesma; isto fica evidente quando constatamos a coincidência explícita entre a seqüência **Escala** e um dos filmes da Série, **Escalas e Modelos**, assim como a nítida possibilidade de associação entre a seqüência **Regiões Ativas da Crosta** e outro filme da Série, **O Interior da Terra**. Em vista disso, procederei a análise conjunta de todos eles, sob o ponto de vista temático e de seu significado em termos de Ciência e Sociedade, deixando os aspectos de metodologia de ensino e inovação educacional para serem comentados separadamente, nos itens correspondentes.
- (174) A seqüência padrão adotada nos filmes era aproximadamente a seguinte: levantamento e justificativa de problemas relevantes (1a. parte): apresentação de fatos, observáveis diretamente ou não, relacionados ao problema; quando a observação é indireta, apresenta-se os instrumentos necessários e seu funcionamento; segue a elaboração de hipóteses, análise de argumentos que corroboram ou refletem as hipóteses, extraídas de evidências diretas, experimentos ou análise estatísticas; finalmente apresentam-se as conclusões (2a. Parte); discutem-se as implicações dos conceitos ou teorias estabelecidas; é feito o levantamento de novos problemas; são estabelecidos modelos que permitem a previsão e o controle prático dos fatores que influem no problema inicialmente levantado (3a. Parte). É nítida a inspiração na Série de Filmes elaborados pela Enciclopédia Britânica para servir como recurso auxiliar para o ESCP, onde impressionavam a estrutura e a linguagem científicas utilizadas.

profusamente ilustradas com fatos e fenômenos extraídos de experimentos em laboratório e da natureza contrariando a tradição de filmes didáticos da época. No caso da nossa Série, a presença explícita e constante do Homem na estrutura de conteúdo de todos os filmes e na temática central de alguns deles representa a diferença fundamental em relação à Série norte-americana, em que prevalecia a imagem de Ciência pura, preocupada apenas em desvendar o funcionamento e a lógica da natureza. (Ver Diagrama da p.115).

- (175) O E.S. começava a desnortear já pelo fato de ter sido produzido por um grupo de geocientistas que abriam mão não só da Geologia, como da própria Geociências (em seu senso estrito), integrando-as no universo mais amplo do conhecimento humano tomado como um todo. Radicalizava, portanto, ao limite extremo a questão da interdisciplinaridade do conhecimento científico e da integração curricular. Assim, em certo sentido, abria mão também da exclusividade do conhecimento científico no processo escolar, permitindo que se confundisse com outras formas de conhecimento, mas sem perda da perspectiva da formação de um raciocínio lógico e crítico alcançado por meio da observação, análise e interpretação da realidade tomada de forma integrada. As extremas liberdade e integração curricular, tanto no plano programático quanto metodológico, eram garantidas pela abrangência dos temas unificadores da aprendizagem e pela quase completa autonomia do estudante na sua investigação do ambiente natural e social.
- (176) Esse antropocentrismo é coerente com o entendimento mais geral da questão na época de produção do ESC (década de 60), quando prevalecia a consciência do poder científico e tecnológico para transformar o mundo apenas engatinhando o conhecimento das consequências dessa intervenção. A extrapolação da perspectiva cientificista e a incorporação de novas dimensões (sociológicas, econômicas, culturais, biológicas, etc) à análise do problema viria a se configurar mundialmente na década de 70. Dessa maneira, mesmo permanecendo restrito no plano científico da questão, podemos admitir que o ESCP alinhava-se entre os projetos curriculares pioneiros no tratamento da questão ambiental.
- (177) Nos cursos de treinamento, tínhamos a frequente preocupação em inserirmos nos seus programas o tópico referente a **Escalas e Modelos**. Isto refletia um visível interesse em facilitar a compreensão dos fenômenos mesmo quando destacados das suas condições reais de ocorrência. Por mais incipientes que hoje pareçam tais evidências, para a época representavam inegável avanço em relação ao que se fazia no ensino tradicional e, at mesmo, nos demais projetos norte-americanos, correspondentes às áreas específicas das Ciências Físicas Naturais, também difundidos em cursos de treinamento pelo CECISP.
- (178) Desta forma se, de um lado, o currículo levava a tratar da natureza real, concretizando as noções e conceitos básicos de Física, Química e, até certo ponto, Biologia, por outro, a noção de ambiente sob o ponto de vista geológico ainda manquitolava, apesar do extensivo tratamento de fenômenos geológicos. Isto ocorria justamente em virtude do tratamento desigual e, às vezes incompleto, principalmente no plano temporal, em relação aos diversos aspectos da dinâmica terrestre.
- (179) No referido Capítulo, do Curso de Geografia Física, p.85-88, há dois trechos representativos. Na introdução à aula: "Os seres vivos se distribuem em quase toda a superfície terrestre. Contudo, há uma estreita relação entre o meio ambiente e ser vivo; os seres vivos tendem a se adaptar às condições do meio ambiente". No resumo final da aula: "É nos oceanos que encontramos o maior número de seres vivos - animais e vegetais. Os seres vivos habitam as regiões de contato entre a terra, água, ar. Em cada um desses conjuntos existem seres característicos porém, num mesmo conjunto podem existir diferenças. Essas diferenças são ditadas pelo clima. Assim, podemos distinguir plantas e animais de zonas temperadas e plantas e animais de zonas tropicais.
- Os seres vivos se mostram bastante adaptados ao meio ambiente em que cada um vive. Isto nos faz pensar nos animais do passado, que teriam sido diferentes se as condições ambientais também o fossem".
- (180) No caso da Sequência **Escalas**, pode-se admitir que o conteúdo ambiental está impregnado e implícito em todo o desenvolvimento temático, na medida em que a idéia de escala encontra-se na base da visão de meio ambiente especialmente quando encarada sob o ponto de vista geológico; isto porque o assunto não se limita à percepção e representação da realidade, mas abrange a interação entre os fenômenos que ocorrem em escalas de diferentes

amplitudes e velocidades. Neste sentido, perpassa também o tratamento conferido à **Regiões Ativas da Crosta** onde os fenômenos de diferentes amplitudes e velocidades (vulcanismo, terremotos, epirogêneses, derivações continentais, etc) são cotejados e articulados em suas possíveis influências. Porém, nessa Sequência, a problemática só é evidenciada na forma explícita por representar o gancho inicial para a subsequente exploração científica e conceitual do assunto.

(181) Ver NOTA 154.

(182) No Projeto E.S., conforme o próprio nome (Environmental Studies) já indica, o ambiente também é assumido de forma explícita no processo de aprendizagem, desde suas manifestações concretas até percepções progressivamente mais abstratas. Cumpre realçar que o ambiente, no ESCP e, até certo ponto, nos nossos demais Projetos, era tratado como uma figura generalizada e abstraída, mesmo quando se adotava as escalas progressivas de espaço e tempo como critério de organização do conteúdo. Ver NOTA 128 e Anexo P.

(183) Apesar da indefinição curricular das Geociências na realidade de ensino de Primeiro e Segundo Graus naquela época, sua inserção plena nas Licenciaturas permitem localizá-la, para efeitos práticos, no âmbito do ensino de Ciências.

(184) Esse distanciamento entre o modelo metodológico do ESCP e as nossas práticas didáticas era especialmente visível no plano das técnicas de ensino, onde se extrapolava os por ele recomendados estudos dirigidos em grupo para realização dos experimentos e utilizava-se da dinâmica de grupo em sua acepção mais radical, incluindo debates com conclusões abertas. A insubordinação alcançava também os processos de avaliação dos alunos onde, apesar de continuarmos recorrendo aos testes objetivos, contraditoriamente fazíamos uso também de questões abertas e de auto-avaliações dos alunos.

(185) No Brasil, essas instituições eram representadas pelo IBECC, FUNBEC e Centros de Treinamento e Aperfeiçoamento de Professores de Ciências que, neste último caso, no Estado de São Paulo, consistia no CECISP.

(186) Apesar de voltados inequivocamente para o **treinamento** dos professores nos diferentes projetos curriculares, os correspondentes cursos eram designados de **aperfeiçoamento**, provavelmente para atender às exigências da carreira do magistério oficial.

(187) Ver NOTA 149.

(188) Entre outros aspectos, houve a inclusão de experimentos demonstrativos, e de cenas relativas à realidade estudada, que procuravam abrandar a frieza e o distanciamento do veículo utilizado. Ainda no plano temático deve ser lembrada a preocupação com algumas relações entre Ciência e Sociedade e com alguns aspectos da emergente questão ambiental. Houve, também, um novo significado atribuído à Geografia Física e seu papel no ensino de Primeiro Grau, que podem ser apreendidos da coleção de tópicos tratados, dos respectivos enfoques da organização geral do conteúdo programático. Rejeita-se seu caráter tradicionalmente descritivo, aproximando-a do enfoque explicativo da Geologia Física, mas extravasando os limites temáticos desta, constituindo-se numa espécie de fusão das duas disciplinas consideradas, representada pelas Geociências.

(189) Entre essas questões em aberto, podemos destacar algumas. Como o professor articularia a Série com o desenvolvimento regular de seu Curso? Como trabalharia as questões levantadas pelos filmes? A eventual existência de um Guia do Professor traria informações teóricas adicionais acerca dos assuntos tratados e questões levantadas? Seria prevista uma forma única de utilização conforme o nível de escolaridade ou o professor seria alertado para suas possibilidades alternativas e as escolheria e adaptaria de acordo com seus critérios?

- (190) Inspira-se na Série de Filmes ESCP/Enciclopédia Britânica, da qual imita a linguagem científica, mas afasta-se ao enxertar o toque ambiental e o de aplicação prática do conhecimento veiculado. Sofre, também, influência do nosso trabalho desenvolvido na TV-Cultura. Pretende ultrapassar as limitações de várias ordens ali vivenciadas, resgatando supostamente nossas intenções originais ao iniciar aquela atividade. É fruto, ainda, do entusiasmo despertado pela então recém produzida Série de Filmes Didáticos sobre Física, profissionalmente produzida no Brasil. Ver, também, NOTA 153.
- (191) Extraído da Fundamentação do PEGE (1972/73), p.5, documentação de circulação restrita. (Conforme PIAGET (1973). Ver NOTA 156).
- (192) Segundo a referida Fundamentação (ver NOTA anterior), p.8, adotávamos o seguinte significado para **meio**: "o envolvimento complexo, tecnológico e social, tanto quanto o biológico e social". [Conforme PIAGET (1973). Ver NOTA 156].
- (193) As contantes menções ao ensino de Ciências, no texto de fundamentação do PEGE (ver NOTA 191) são claros indicadores de que curricularmente tínhamos em mente, de forma prioritária, essa área do conhecimento.
- (194) Ver NOTA 170.
- (195) A consciência que tínhamos da dificuldade de transmissão de noções abstratas, principalmente tratando-se de ensino à distância, fez com que utilizássemos frequentemente, tanto nos programas de televisão quanto nos textos dos fascículos, modelos analógicos. No caso do movimento de rotação, o modelo era representado por um cavalo rodopiando no pasto, ao mesmo tempo em que a paisagem fixa ia se movimentando relativamente em sentido contrário. Com essa imagem, além da analogia pretendíamos recorrer a um cotidiano inusitado e assim motivar o aluno. O próprio título que demos à aula era propositalmente longo, descrevendo a situação simulada. Mas para nossa surpresa, foi vetado pela Direção Educacional da Editora. Recorremos, argumentamos e supostamente convencemos nossos opositores. Qual não foi nossa surpresa e indignação quando o fascículo saiu publicado ostentando o lacônico título **Os Dias e as Noites**, definindo os limites até onde poderíamos inovar didaticamente. O "tombo" do cavalo branco, não previsto por nós, enquadrou nossa rebeldia. Afinal ensino pela televisão era uma coisa séria e não poderia permitir que ficassemos brincando com títulos estilo Jorge Amado!
- (196) Essa preocupação com o desenvolvimento do raciocínio do aluno por si só já implicava num consumo muito maior de tempo no tratamento de um tópico de conteúdo, que poderia ser desenvolvido sem dificuldades nos apenas 50 minutos de uma aula expositiva convencional. Ficava claro, com isso, que com o uso de áudio-visuais não pretendíamos "ganhar tempo" no ensino, conforme se apregoava na época como sendo uma das grandes vantagens de sua adoção no ensino.
- (197) Extraído do Anteprojeto do PEGE (1972/73), documentação de circulação restrita.
- (198) Extraído do Anteprojeto do PEGE e dos primeiros esboços da idéia de "planetização". Neste último aspecto, ver Anexo H.
- (199) **Método Keller** é uma abordagem metodológica de ensino que tomou o nome de seu criador, filiada à escola comportamentalista da Psicologia, onde o contato direto do professor com a classe era substituído por tarefas rigorosa e sequencialmente programadas, orientadas por monitores. Uma tarefa só era liberada para o estudante após a conclusão integral da anterior e a consequente avaliação do seu rendimento (quando não se tratasse de instrução programada). O aluno percorria a trajetória em velocidade própria e somente era considerado aprovado após cumprida toda a programação prevista. Segundo Paulo Eduardo Avanzo, que desenvolveu um programa nessa linha, na disciplina Geologia Geral, do IG/UFBA, no início dos anos 70, em seu Plano de Implantação do

"Programa Individualizado de Curso". o criador do Método (Fred Keller) atribuiu ao mesmo cinco características marcantes e específicas:

"- proporcionar um ritmo fixado pelo próprio aluno, que lhe permite avançar no curso em um passo adequado às suas capacidades e ao seu tempo disponível:

- a de aperfeiçoar uma unidade antes de avançar, a qual permite ao aluno passar a um novo material somente depois de haver demonstrado seu domínio no material anterior;

- o uso de conferências e demonstrações como veículo de motivação, ao invés de fontes de informação importantes;

- a ênfase na palavra escrita na comunicação entre professor e aluno;

- o emprego eficiente de monitores, o qual permite a aplicação contínua de avaliação, suas correções e discussões de imediato, além de uma tutela ao aluno quase inevitável e uma grande aplicação do aspecto pessoal social no processo educativo".

Estas características foram extraídas do artigo: KELLER, F. S., Goodbye, Teacher. In: **Journal of Applied: Behavior Analysis**, v. I, 78-79, p.19-29, 1968.

(200) Entre as mudanças programáticas observadas, há uma tendência à retomada do enfoque mais geológico, com a introdução da idéia de "ciclo geológico", como síntese dos ciclos hidrológico, petrogenético e tectônico, e com a ênfase no estudo do passado da Terra.

(201) AVANZO (1974).

(202) Alguns aspectos da história da FUNBEC, CECISP e também do IBECC, assim como da crise que acometeu essas instituições, a partir da segunda metade da década de 70, podem ser vistos em GOUVEIA (1992), Caps. 1 e 2, assim como em FRACALANZA, H. (1993), p.116-132. Ver, também, NOTA 98 e as indicações nela expressas.

(203) O período 1972/74 representou a busca de novos rumos e revitalização tanto para a FUNBEC quanto para o CECISP, tendo sido deflagrados diversos projetos educacionais. Entre eles, na FUNBEC: Projeto Cientistas, Laboratório Básico Polivalente de Ciências para o Ensino de Ciências do 1o. Grau, Projeto Mobral, Projeto Brasileiro de Física, Projeto de Kits para o Ensino de Matemática - 1o. Grau, Projeto de Ensino de Geografia. No CECISP, entre outros: Ciência Integrada para o 2o. Grau, Educação Ambiental para o 1o. Grau. Subsídios para a Implementação do Guia Curricular de Ciências no 1o. Grau. Para outros detalhes ver tabelas apresentadas à página 126 de FRACALANZA, H. (1993).

(204) De acordo com essa nova estruturação legal, o 1o. Grau incorporou os oito primeiros anos da escolaridade obrigatória (antigos primário e ginásio); o 2o. Grau (antigo colegial) aliou a educação geral à formação profissional; e o ensino superior sofreu a eliminação da cátedra, criou o ciclo básico comum a vários Cursos de Graduação, adotou a flexibilidade curricular com a substituição da seriação pelo sistema de créditos, adotou a seleção do vestibular através de provas objetivas, além da implantação das Licenciaturas de curta duração, tendo, como desdobramento a expansão da rede particular de ensino. As idéias inovadoras importadas, principalmente na década de 60, penetraram oficialmente no sistema educacional através de espaços como a disciplina Currículos e Programas, incluídas nos Cursos Superiores voltados à formação do educador, assim como através dos Guias Curriculares Oficiais para o Ensino de 1o. e 2o. Graus. Ver, também, o tópico da FASE 4: **Reina Harmonia Entre o Ensino de Ciências e os Rumos da Educação Nacional**.

(205) Principais diretrizes do Projeto Nacional para a Melhoria do Ensino de Ciências:

- Elaboração e experimentação de novos materiais didáticos para o ensino de Ciências nos 1o. e 2o. Graus (que significava: preparação de materiais nacionais adequados à nossa realidade):

- Capacitação de recursos humanos para o ensino de Ciências nos 1o. e 2o. Graus (que significava: treinamento ou formação de pessoal habilitado a aplicar com sucesso os novos materiais didáticos sendo preparados);
- Implantação e desenvolvimento de um sistema setorial de Ciência e Tecnologia (cuja parte correspondente à educação referia-se à tecnologia da educação, a cargo do PREMEN e às ações educativas em torno do meio ambiente, a cargo da SEMA - Secretaria do Meio Ambiente);
- Reformulação dos currículos de 1o. e 2o. Graus (a cargo das Secretarias Estaduais da Educação e que, na prática, consagravam a clássica separação entre conteúdo e método de ensino, já que padronizava o primeiro aspecto, deixando em aberto o segundo). Para maiores detalhes a respeito do PREMEN, ver ARAPIRACA (1982).

(206) Ver NOTA 203.

(207) Ver item "Considerações Gerais" do **Guia Curricular do Estado de São Paulo**, S.E.E./SP, CERHUPE, 1973.

(208) Sobre o papel dos livros didáticos diante das mudanças no ensino de Ciências, ver AMARAL, FRACALANZA e GOUVEIA (1986), p.107-110.

(209) "Ensinar Ciências é mais instrumentar o aluno para utilização de um processo para chegar aos fenômenos naturais do que informá-lo a respeito de um conjunto de conhecimentos" (G.C.C., 1975, p.133). "A Ciência no ensino de 1o. Grau tem como objetivo o desenvolvimento do pensamento lógico e a vivência do método científico e suas aplicações" (G.C.C., 1975, p.134).

(210) A habilitação dos professores para essas disciplinas se dava através de Licenciaturas Plenas específicas com duração de 4 anos (Ciências Biológicas, Físicas ou Química), Licenciaturas Curtas de Ciências Físicas e Biológicas com duração de 3 anos e carga horária de 2400 horas e Licenciaturas Experimentais com duração de dois anos e carga horária de 1600 horas.

(211) Entre as diversas características do enfoque sistêmico a principal era a configuração do processo de ensino-aprendizagem como um circuito fechado em que se diagnosticando o comportamento de entrada do aluno e se estabelecendo seu comportamento de saída, ele alcançaria todos os objetivos institucionais previstos após percorrer uma sequência de passos minuciosamente estabelecida.

(212) Entretanto as concepções tecnicistas mais antigas e rígidas (representadas, entre outros, pelas idéias de Babbit e Charter) foram substituídas, em nosso país, nas décadas de 60 e 70, por idéias de autores (entre eles, Tyler, Taba, Alexander, Ragan) que preconizavam teorias curriculares mais brandas, em termos de enfoque sistêmico e controle técnico. Elas estavam bastante infiltradas, mais intensamente, por princípios progressivistas e, num segundo plano, pelos princípios característicos dos paradigmas circular-consensual e crítico. Este casamento foi, provavelmente, favorecido por antecedentes históricos, já que as idéias progressivistas, predominantes no Brasil nas décadas de 30, 40 e 50, estavam permeadas por elementos tecnicistas, estabelecendo-se, então, uma inversão de hierarquia, tornando-se uma espécie de tecnicismo humanista. Para maiores detalhes a respeito sobre o desenvolvimento do campo curricular nos anos 60 e 70, ver MOREIRA (1990).

(213) Em ambos os casos, no ano de 1977, as populações das cidades vizinhas foram acometidas por poluições químicas. Em Niagara Falls (EUA), a responsável foi a Hooper Chemical Co. e a poluição ocorreu através da água superficial, pelo extravasamento do canal onde a indústria depositava seus resíduos; em Seveso (Itália), a responsável foi a ICMESA, tendo a contaminação por dioxina se propagado pelo ar, após uma explosão industrial. Nos dois casos os habitantes locais foram vítimas de variados tipos graves de doenças e abortos naturais e intencionais.

- (214) Outro exemplo dessas agressões à Amazônia, na época, é o Projeto Jari. Localizou-se numa região entre Pará e o Amapá, ocupando uma área de 37.000 quilômetros quadrados, abrangendo atividades minerais e agropecuárias, além de exploração madeireira. De propriedade privada de um milionário norte-americano, só foi revelada ao povo brasileiro em 1978, muito tempo depois de sua implantação.
- (215) Segundo FERRI (1979), p.19.
- (216) LUTZENBERGER (1978).
- (217) Esta FASE, em termos de literatura ambientalista, constitui uma espécie de prolongamento da FASE 2. No Brasil, em particular, foi quando se publicaram as traduções de obras importantes produzidas na FASE anterior. Ver NOTAS 107, 135 e 136.
- (218) UNESCO (1983).
- (219) ALDRICH e BLACKBURN (1977).
- (220) Os ecos desse alarde internacional e brasileiro começam a influenciar nossos meios educativos e, em especial, o ensino de Ciências. Além da questão ser incluída em um dos itens do Plano Setorial de Educação, alguns Projetos de Ensino de Ciências começam a incorporar e dar realce à questão ambiental. Alguns exemplos significativos nesse sentido são: o Projeto Ciência Integrada, para o 2o. Grau, o Projeto de Ciências Ambientais Para o 1o. Grau, ambos desenvolvidos pelo CECISP, assim como o Projeto de Ciências, Estudos Sociais e Matemática para o 1o. Grau (CESM), desenvolvido pela FUNBEC. Todos esses projetos estão descritos ou mencionados em outras partes desse estudo.
- (221) Em "Geociências", desenvolvemos um modelo geral de planejamento didático que, partindo da análise temática inicial, desdobrava-se em objetivos de ensino e desembocava nas atividades correspondentes, evidenciando-se uma estrutura geral que as mesmas deveriam obedecer. Em "Conceito de Transformação", além de explorarmos a relevância e o potencial unificador da idéia de transformação, seguimos um esquema similar ao artigo anterior, apenas delimitado pelo tema específico aqui abordado.
- (222) **Revista Escola**, n.19, p.32.
- (223) De fato, mesmo diante da omissão do termo planetização, é possível reconhecê-lo subentendido, nos referidos artigos: na proposição de interdisciplinaridade de desenvolvimento da Geociências, através de estudos do meio; na idéia de se priorizar a lógica da criança em relação à lógica da Ciência, sem se abrir mão dos passos da atividade científica simulados através das atividades de redescoberta; etc.
- (224) Outra novidade digna de destaque é a inclusão, na bibliografia, de B. S. BLOOM, cuja classificação de objetivos educacionais havia se transformado, na época, no mais acabado modelo orientador de planejamentos de ensino.
- (225) No que se refere à diretriz de interdisciplinaridade, as dificuldades operacionais também se repetiram. No exemplo utilizado no primeiro artigo (o estudo da origem dos solos), a exploração do tema praticamente se circunscreveu à geologia, não abrangendo as demais Ciências da Terra, nem seus aspectos físicos, químicos e biológicos. No segundo artigo, auxiliados pela temática da transformação, conseguimos alcançar uma abordagem interdisciplinar, mas restrita ao universo das Geociências.

- (226) Subdividimos nosso Curso em cinco partes: Por que. O que e Como Ensinar Ciências? (uma aula); Estudo do Meio (três aulas); Ensino Experimental (três aulas); Recursos (Áudio) Visuais e Jogos (cinco aulas); Métodos de Ensino e Avaliação (três aulas). Cada aula adquiriu um formato padrão com três partes: aspectos teóricos do tema, para leitura do professor; tarefa-atividade pedagógica, para ser realizada pelo professor, com vistas a um reforço e complemento da teoria; material didático pronto relativo ao assunto, para o professor utilizar diretamente com seus alunos. Escolheu-se *solo* como o tópico a ser utilizado, sempre que se apresentasse a necessidade de ilustrar o assunto com algum conteúdo curricular.
- (227) Os Cursos de Geociências ministrados pelo CENAFOR tiveram sua duração e carga horária aumentadas: ao invés de carga típica de 30/40 hs, passou-se a 80/160 hs. O perfil do público atingido também se modificou, passando a abranger professores do ensino médio técnico, das áreas de Ciências Físicas e Biológicas, Física, Química e Geografia.
- (228) Este Curso já foi organizado pelo Instituto de Geociências da USP e contou com a colaboração de professores dessa instituição, além da nossa equipe de Geociências da FUNBEC/CECISP. Apesar de oferecido aos professores de 2o. Grau, a iniciativa fazia parte da introdução da minha proposta de trabalho em Geologia Introdutória a ser desenvolvida, a partir daquele ano, junto à disciplina geológica básica daquele Instituto. O início de 1973, também foi marcante no processo de implementação do ESCP no nosso País, colaborando para que sua utilização atingisse o auge. Até então, os Cursos ministrados em torno dele, tanto no ensino superior, como nos treinamentos de docentes, baseavam-se numa edição precária da Versão Preliminar do Projeto ou, em alguns casos, em traduções mimeografadas de alguns capítulos da Versão Definitiva. Na ocasião mencionada, saiu finalmente publicado o volume I do Aluno, da versão brasileira, que veio a facilitar sobremaneira a implantação das inovações programáticas e metodológicas que introduzi no ensino básico no IG/USP, além, evidentemente, de aliviar o trabalho de todos aqueles que adotavam o ESCP em outras instituições.
- (229) O Projeto MOBREAL-Ciências sofreu uma reestruturação, reduzindo-se em sua Versão Final, a um único Caderno de Ciências, que constava de um Livro para o Aluno, um Guia para o Professor e um Kit com material experimental. Parte significativa de nosso material da Versão Preliminar foi reaproveitada na Versão Definitiva assim como contribuiu para um outro Projeto, constituído de Kits de Ciências para o Ensino de 1o. Grau. Meu parceiro na Versão Preliminar havia sido Hilário Fracalanza, tendo apenas o mesmo permanecido na Versão Definitiva, que contou com outros colaboradores.
- (230) O Projeto foi coordenado por Miriam Krasilchik.
- (231) Esta perspectiva foi confirmada após um diagnóstico do público potencialmente mais favorável ao uso do Projeto, quando se concluiu que, das três áreas de profissionalização previstas (Agricultura, Indústria e Comércio), somente teria boa aceitação na última, onde a Física, Química e Biologia não assumiam caráter profissionalizante.
- (232) O Plano original previa a rápida elaboração dos materiais programados, sem maiores reflexões preliminares. Porém, o inusitado caminho escolhido - Ciência Integrada - obrigou a inclusão de uma fase preliminar de estudos, que acabou possibilitando mudanças no planejamento e na execução. Um dos primeiros desdobramentos foi a referida pesquisa diagnóstica do público-alvo; outro, foram os seminários internos e com assessores, onde se discutiam as leituras feitas e alguns temas a serem explorados no texto.
- (233) Pessoalmente, o replanejamento foi a primeira grande oportunidade de contribuir para o trabalho. Pude transmitir minha recente experiência da viagem aos EUA no que tangia às técnicas de planejamento de materiais didáticos e ao papel educacional de jogos e simulações. A partir de minha experiência de participação em outros projetos educacionais, consegui introduzir as Geociências no elenco temático, inclusive facilitando a busca de

integração entre a Física, Química e Biologia, que vinha sendo um dos principais obstáculos encontrados pelo grupo. Foi a oportunidade também para inserir a questão do papel das ilustrações nos textos didáticos.

- (234) Surpreendentemente, este Capítulo não trata em nenhum momento a questão da Ciência Integrada, deixando implícito que a assumia como enfoque curricular.
- (235) O CESM, tendo sido concluído no final da década de 70, culminou em textos e materiais práticos voltados para as três áreas originalmente previstas. Limitou-se apenas às quatro séries iniciais do primeiro grau, enquanto o plano original previa o primeiro ciclo completo. Foi coordenado por Lúcia Pereira, tendo Sílvia Manfredi como orientadora de planejamento.
- (236) Com vistas a atender o segundo eixo, realizou uma pesquisa de caracterização do estágio de desenvolvimento intelectual das crianças de 7 a 15 anos, iniciativa esta absolutamente pioneira entre os projetos educacionais brasileiros desenvolvidos até então.
- (237) Os trabalhos relativos ao Volume 2 do Guia do Professor foram concluídos em 1976, dois anos após minha saída do FUNBEC/CECISP. A publicação do Volume 2 do Aluno ocorreu naquele mesmo ano, enquanto os dois volumes do Guia só viriam a ser publicados em 1978, quando já havia se encerrado a experiência inovadora de ensino de Geologia Introdutória no IG/USP e a utilização do ESCP no Brasil já começava o seu lento processo de declínio. Ver, também, NOTA 142.
- (238) "Com a implantação da Reforma Universitária, o Instituto de Geociências, assim como os demais institutos da USP, passaram a se defrontar com uma nova realidade de ensino, que se caracterizava, entre outras coisas, por estabelecer a reunião, num único horário, de alunos de diferentes procedências para desenvolvimento dos cursos das chamadas disciplinas básicas. Uma das mais afetadas por essa situação foi a disciplina Geologia Geral (até 1973 denominada Elementos de Geologia), ou GGG-121, que passou a atender cerca de 700 alunos matriculados anualmente, em dois semestres letivos e dois períodos de aulas. Esta disciplina, considerada obrigatória para os alunos dos Cursos de Geologia, Geografia e Ciências Biológicas, passou também a ser procurado, em caráter optativo, por alunos dos cursos de Física, Química e Matemática. [...] Emergiram problemas desde os mais simples, como ausência de espaço físico para abrigar o elevado número de alunos, até outros de solução imediata mais difícil, como número insuficiente de docentes e uma definição do que e como ensinar a um grupo de alunos tão grande e diversificado". (Extraído de meu Relatório Bial de Atividades, apresentado ao IG/USP no início de 1975).
- (239) A influência imediata dessas diretrizes pode ser percebida nos parâmetros então adotados na organização do pré-teste aplicado aos alunos e na própria estruturação programática-metodológica do Curso, conforme está explicitado no Relatório mencionado na NOTA anterior:
- "Os requisitos mínimos exigidos do aluno dizem respeito a:
- conhecimentos básicos de física, química e biologia;
 - conhecimento incorporado das noções de transformação, causalidade, espaço, tempo, escala e referencial;
 - habilidade para deslocar-se intelectualmente, e com agilidade, no espaço e no tempo;
 - conhecimentos fundamentais sobre o planeta, tais como materiais, tamanho, forma, movimentos, orientação, processos fundamentais que nele estão ocorrendo e suas interações;
 - conhecimento da metodologia e dos princípios de estudo do planeta em termos de presente e passado geológico.
- Dessa maneira, o ensino de Geologia ao nível básico da Universidade deveria assumir a responsabilidade de dotar ou completar a formação dos alunos no que se refere às condições acima exigidas".

- (240) O termo Geologia Introdutória (GI) já vinha sendo utilizado informalmente por nós há um certo tempo, inspirados em designação equivalente de uso corrente nos EUA. O seu significado preciso seria discutido em minha dissertação de mestrado, apresentada durante a FASE 5, junto à pós-graduação do IG/USP (AMARAL, 1981e).
- (241) Pesquisa de Caracterização dos Alunos das Disciplinas de Geologia Introdutória nas Instituições de Ensino Superior no Estado de São Paulo (PEGI-Diagnóstico do Aluno); Pesquisa de Caracterização do Corpo Docente da Disciplina de Geologia Introdutória nas Universidades Brasileiras (PEGI-Diagnóstico do Professor); Projeto de Elaboração de Recursos Básicos para o Ensino de Geologia Introdutória no Nível Superior (PEGI-Recursos Básicos). Após as duas pesquisas diagnósticas, seria desencadeada a primeira fase da produção dos recursos básicos (livro-texto do aluno e livro-guia do professor). Em seguida, ambos seriam submetidos a um processo de avaliação em condições reais de uso, cujos resultados orientariam a segunda fase, onde os recursos básicos seriam reformulados. Em momento subsequente, uma espécie de terceira fase, seriam produzidos os recursos complementares de ensino (filmes, sequências de diapositivos, kits para atividades práticas, etc) devidamente integrados ao livro-texto e ao livro-guia. Esse conjunto completo viria a constituir o **Sistema de Multimeios para o Ensino de Geologia Introdutória na Universidade**.
- (242) Em 1976, ocorreu a primeira tentativa mais sistemática de difusão da experiência da GGG-121, por meio de um curso para professores do Departamento de Geologia da Universidade Federal do Pará. Neste evento, um contratempo obrigou-nos a nos afastarmos do estrito modelo da GGG-121 e buscarmos seus fundamentos e elementos generalizadores, o que nos levou a um novo patamar de compreensão do trabalho.
- (243) Apesar do assunto já haver sido desenvolvido na análise da FASE 3, são estes os traços que, de forma resumida, configuram a concepção de ciência herdada do ESCP: a visão interdisciplinar dos eventos físicos e naturais (ampliada no ES para o universo das Ciências Humanas); as Geociências como alternativa curricular à Geologia e, até mesmo, dentro de certos limites, às Ciências Físicas e Naturais; as idéias de Terra como um planeta em transformação e de integração dos fenômenos terrestres; Ciência vista como pesquisa e processo essencialmente experimental; Ciência como explicação da natureza e previsão do seu comportamento; a importância da escala de estudo de um fenômeno para sua compreensão; conhecimento científico como algo em permanente evolução; conhecimento científico como processo histórico conduzido por cidadãos concretos (cientistas); uma relação ambígua entre pesquisa científica e processo de redescoberta no ensino; uma idéia difusa acerca do significado e aparente padronização do método científico; uma idéia embrionária da relação Ciência e Sociedade, aparentemente unidirecional, em que esta última é beneficiária da anterior; a existência de uma ciência histórica da natureza, não explicitada como sendo a Geologia ou a Geociências (ou uma outra), ao invés do mero acervo de informações sobre o passado da Terra usualmente designado como Geologia Histórica.
- (244) Projeto "Ciência Integrada" (2. ed. experimental), São Paulo, MEC/PREMEN/CECISP, Guia do Professor, p.81.
- (245) Extraído do trabalho indicado na NOTA 327.
- (246) Na análise da concepção de Ciência da FASE 3, o PEGE também foi incluído, com base nos seus Planos programático e metodológico. Aqui sua concepção de Ciência é complementada com base em seu texto de fundamentação teórica.
- (247) Extraído do Anteprojeto do PEGE, p.5, circulação restrita.
- (248) Idem anterior.
- (249) Idem NOTA 247, p.6.

(250) Um indivíduo estará planetizado desde que:

"e - atente ao postulado da objetividade inerente à metodologia científica;

f - tenha uma visão crítica do conhecimento científico, isto é, entenda-o como resultado de um conjunto de modelos que fazemos sobre o nosso planeta, ou parte dele; modelos estes que tendem a se harmonizar, embora estejam em constante mudança". (Extraído do Anexo L).

(251) A partir do segundo período da FASE 4, com a criação da disciplina Introdução às Geociências (GGG-101) voltada exclusivamente para os alunos do curso de Geologia da USP, todas as experiências educacionais por nós realizadas passaram a abranger também esta disciplina, mesmo que o texto do presente estudo mencione apenas a GGG-121.

(252) Na primeira versão da GGG-121 os objetivos gerais eram dez, todos literalmente extraídos dos temas unificadores do ESCP.

(253) Tanto a GGG-121 (Geologia Geral), quanto a GGG-101 (Introdução às Geociências) eram oferecidas pelo Departamento de Geologia Geral pertencente ao Instituto de Geociências que, por sua vez, englobavam apenas sub-áreas tradicionais do campo de conhecimento geológico. Portanto pelo menos à primeira vista, tal terminologia oficial não obedecia a um rigor epistemológico, mas sim, provavelmente, a injunções de fatores de outra ordem. Por exemplo, herdamos a denominação Geologia Geral do currículo básico original, enquanto que tivemos oportunidade de escolher a denominação da GGG-101, quando, mais tarde, ela foi criada, considerando que Introdução às Geociências era um título mais apropriado à configuração programático-metodológico por nós desenvolvida. Esta disciplina, por sua vez, sem descartar a programação básica da GGG-121, aproveitava-se de uma carga horária maior e avançava em duas direções: de um lado, reforçava a Geologia, com a inserção de temas como "História Geológica da América do Sul" e "Características do Pensamento Geológico"; de outro avançava para as Geociências incorporando tópicos como "Origens da Terra e do Universo". Assim, várias são as evidências de que tais denominações não representavam caminhos elucidativos da questão, a não ser com indicadores da indefinição então reinante.

(254) Um dado comparativo importante, a respeito de outras experiências contemporâneas de adaptação do ESCP ao ensino superior de Geologia, é que as realizadas por professores originários do grupo que adaptou o projeto no Brasil, na FUNBEC, também encaminharam o processo na direção de uma "geologização" do programa, embora com sentidos opostos. Uma delas, realizada na FCL de Santo André, no curso de Licenciatura de Ciências assumiu vestes mais próximas do modelo clássico da Geologia Geral, sem afastar-se muito do enfoque das Geociências; a outra, levada a efeito no Curso de Graduação em Geologia da UFBA, assumiu algumas características semelhantes às mudanças por nós efetuadas na USP, enfatizando a dinâmica geológica global, o caráter histórico da Geologia, a questão do pensamento geológico, mas afastando-se, em contrapartida, quase que totalmente do modelo temático das Geociências. Dessa forma, as três experiências realizaram mudanças programáticas com um sentido diferente das que haviam sido por nós mesmas efetuadas durante a FASE anterior em cursos de Licenciatura em Ciências no Estado de São Paulo, quando o modelo original das Geociências havia sido fundamentalmente mantido. Nesta segunda geração de adaptações práticas do ESCP à realidade brasileira o que, de um modo geral, ficaram preservados foram seus temas unificadores.

(255) Nas duas pesquisas diagnósticas previstas, envolvendo alunos e professores possíveis usuários do projeto, o assunto é praticamente ignorado, não pertencendo ao elenco de objetivos estabelecidos; surpreendentemente nem mesmo a concepção de Geologia do professor pretendia-se detectar.

(256) Exemplos dessa tendência são encontrados em duas metas do Projeto:

- estudo das características do ambiente terrestre sob o ponto de vista geológico;
- necessidade de ajustamento do conhecimento geológico à perspectiva de preservação do ambiente.

- (257) Rever na FASE 3 o tópico **O ESCP e o Ambiente: Como Revelar a Terra em Funcionamento e Abstrair o Ser Humano**.
- (258) Obra citada na NOTA 244, p.2.
- (259) Extraído do Volume 1 do Guia do Professor da obra **Este Mundo é o Seu**, p.7. Rio de Janeiro, Bloch, 1982.
- (260) Talvez o exemplo mais marcante seja o que ocorre já na segunda série, onde as crianças são colocadas abruptamente diante do tremendo salto de seu ambiente próximo e concreto para a amplitude do ambiente Terra. Mesmo deixando-se de lado a questão dos estágios psicogenéticos, o problema advém do fato de se propor uma abstração tão ampla muito antes da criança conhecer um mínimo dos seres, transformações e interações cujas manifestações em diversas escalas permitem conceber o planeta Terra. Tal encaminhamento do projeto confunde evidentemente o fato de que é possível estudar no ambiente restrito de cada criança fenômenos decorrentes das características da Terra como planeta, sem que isto signifique que ela esteja em condições de lidar substancialmente com a noção de planeta Terra.
- (261) A destacar, também, que foi uma ação explicitamente filiada à linha do ESCP e que reuniu um corpo de profissionais que representou de forma mais contínua o chamado "nosso grupo de trabalho" durante e transcorrer da época abrangida e que tinha o viés coletivo da formação geológica.
- (262) Parte dessa omissão era compensada pelo desenvolvimento paralelo da questão ambiental no desenrolar do semestre. Através dele, os alunos eram estimulados a produzir audio-visuais, onde os problemas do ambiente eram associados a fatores sócio-econômicos.
- (263) O modelo descrito, incorporado à GGG-121, mostra nitidas afinidades com a concepção ambiental dedutível das reflexões de AVANZO (1974) acerca do significado das Geociências, concebida como um modelo científico completo do planeta Terra construído a partir de uma visualização indivisível entre fenômenos e mundo real. O referido autor, ao levar a efeito sua experiência de ensino básico na UFBA, no mesmo período em foco, direcionava para a construção de uma noção de ambiente (não explicada e nem tão completa), com um viés nitidamente geológico (ênfase na dinâmica da litosfera), mas curiosamente sem perda da visão da totalidade da dinâmica planetária. Entretanto, a imagem ambiental trabalhada por ele limita-se às dimensões físicas, deixando de lado o aspecto biológico e qualquer preocupação com a crise ambiental e mesmo com as formas de uso humano da natureza. Em contrapartida, a experiência de ensino de GI desenvolvida na FCL de Sto. André, em disciplina equivalente às anteriores, revela-se mais frágil na construção da base física do mecanismo ambiental, inclusive omitindo a perspectiva do tempo geológico, mas abre espaço explicitamente à discussão de diversos problemas ambientais, ligados à poluição e ao exaurimento dos recursos naturais.
- (264) Ver Anexo I.
- (265) Entre as palestras por mim proferidas na época, sobre o tema Geologia e Meio Ambiente destacam-se: **O Meio Ambiente Sob o Ponto de Vista Geológico** (1975), quando formalizei pela primeira vez o conceito expresso no título; **O Comportamento Geológico do Meio Ambiente** (1976); **A Crise Ambiental: a Intervenção do Homem nos Ciclos Naturais** (1976); **Recursos Naturais: Utilização e Renovação** (1977). É da mesma época o meu primeiro trabalho sobre o assunto: **Uma Análise do Conceito de Poluição a Partir da Intervenção do Homem na Hidrosfera** (1976), publicado no ano seguinte na edição inaugural do *Jornal do Geólogo* (SBG/SP). Este último trabalho, havia sido originalmente por mim ao cursar uma das disciplinas de pós-graduação do IG/USP.

(266) Extraídas dos esquemas e resumos de palestras por mim proferidas na época (Ver NOTA anterior).

(267) No referidos cursos, amplos contingentes eram atendidos fundamentalmente por aulas gravadas por "catedráticos", projetadas através de circuito interno de televisão, simultaneamente em várias salas de aula, seguidas de sessões de esclarecimento de dúvidas levadas a efeito por monitores.

(268) No fascículo introdutório dos **Guias Metodológicos Para a Aprendizagem de Geologia Geral** (IG/USP, 1976/77), para uso do aluno, o movimento metodológico previsto nos cursos da GGG-121, era assim apresentado, no item Planejamento da Aprendizagem:

"Os Temas (ou Unidades) do Programa são divididos em Subtemas, sendo que no desenvolvimento de cada um está previsto que o aluno percorra três estágios progressivos:

a) conhecimento da informação básica;

b) interpretação e análise da informação básica;

c) aplicação, síntese ou crítica do conhecimento.

O primeiro estágio, em geral, envolve procedimento individual, seja através de estudo dirigido ou assistência a aula expositiva, sendo, porém na maioria dos casos, uma atividade que o aluno realiza antecipadamente em horário extra-classe. Os dois estágios seguintes são quase sempre desenvolvidos em classe. O segundo estágio será realizado através de atividades de pequenos grupos (debates ou práticas). O terceiro estágio envolverá debates, realizado segundo técnicas variadas, com a participação conjunta de toda a classe."

Para maiores detalhes, ver AMARAL, **A Geologia Introdutória na Universidade - Análise de um Modelo de Curso**. In: Teses ao I Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geologia no Brasil, Belo Horizonte, SBG, 1981, p.45-56.

(269) A participação dos alunos na construção da experiência da GGG-121 foi muito grande. Eram solicitados a se manifestar desde a primeira aula através de um Questionário de Expectativas. No final de cada aula preenchiam um Questionário de Avaliação de Aula, em que eles próprios, o professor e a estrutura e desenvolvimento da aula eram submetidos a julgamento; os resultados, imediatamente tabulados, serviam de roteiro para avaliações orais feitas em seguida. Ao final do Curso, eram solicitados a preencher um exaustivo Questionário Geral, cujos resultados, associados aos demais, serviriam de substrato para a reformulação permanente do Curso, a ser posta em prática no semestre subsequente. O corpo discente conhecia o processo completo e participava conscientemente do mesmo. Para maiores detalhes a respeito, ver AMARAL, I. A., **Uma Estratégia de Implementação Para as Mudanças Propostas no Ensino de Geologia**. In: Teses ao I Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geologia no Brasil, Belo Horizonte, SBG, 1981, p.177-187.

(270) Entretanto, paradoxalmente mesmo com o crescimento do poder coletivo e da autonomia da equipe docente na formulação e implementação das mudanças, mesmo com a multiplicação dos instrumentos e situações de avaliação do processo posto em prática, mesmo a decorrente nova enxurrada de modificações, buscava-se, em última instância, a estabilização de um modelo de Curso, para ser futuramente aplicado seja pelos mesmos docentes, seja pelos novos a serem incorporados no trabalho. Mas a perspectiva desse modelo a ser estabilizado foi se transformando. Enquanto, da primeira etapa da experiência o modelo alcançado tinha um caráter pouco flexível na escala de cada tema mas admitia variações circunstanciais na escala do Programa como um todo, ao final da segunda etapa, o novo modelo era único na escala programático-metodológica do Curso como um todo, mas flexível na escala de cada tema do Programa.

(271) Apesar de, desde o início da FASE 4, conhecermos as idéias do Earth Sciences Teacher Training Programs (ESTTP) sobre o assunto, durante a década de 70, que podiam ser resumidas pelo pensamento "o professor não é um cozinheiro, nem um aplicador de receitas", a influência das mesmas ocorreu de forma diluída e progressiva, em duelo permanente e silencioso com a concepção tecnicista a respeito. O ESTTP pertencia ao ESCP e ao ES, preparando os professores para a utilização dos respectivos projetos.

- (272) Até esta época, não se tinha consciência clara de que a mutabilidade da realidade de ensino exigia uma permante sincronia entre os esquemas programáticos e metodológicos. Assim como não se havia incorporado a noção de que os modelos de ensino rígidos previamente estabelecidos não resistiam a uma relação viva e dinâmica do professor com sua situação de ensino. A postura flexível que se adotava no trabalho e a decorrente sistemática de constantes mudanças eram por nós entendidas como uma etapa **experimental** necessária para que se pudesse equacionar a realidade com que lidávamos e submetê-la futuramente a esquemas cristalizados. Sobrevivia assim, com feições um pouco diferentes, a concepção centralizadora, na produção, e reprodutora na execução, de modelos de ensino adotada nos projetos curriculares norte-americanos.
- (273) A questão da descoberta do conhecimento pelo aluno diluiu-se inicialmente na perspectiva escolanovista de "aprender a aprender" e, mais recentemente, ganhou novos contornos na proposta construtivista. Na época em foco, tinha-se pouca consciência de quanto a redescoberta controlava o processo de aprendizagem e inibia a autonomia necessária à descoberta do conhecimento. Um primórdio dessa consciência resultou, no caso da GGG-121, num modelo em que a descoberta foi considerada uma aprendizagem do mais alto nível, que deveria ser precedida necessariamente pelos dois anteriores, num modelo de planejamento nitidamente sistêmico. No caso do trabalho com estudantes adultos, a questão se apresentava ainda mais complicada, pois pouco se sabia dos seus supostos estágios psico-cognitivos, acrescida da constatação incluída no texto da planetização de que a Universidade recebia uma fracassada herança do ensino de primeiro e segundo graus. Nas tentativas de superação feitas, as idéias de Paulo Freire, numa curiosa mistura com as de Rogers, foram encaradas como janelas entreabertas para novas possibilidades. Mas tal esperança se consumou apenas parcialmente, em especial na segunda etapa da GGG-121, aprisionados que estávamos pelo modelo metodológico dominante de reconstrução **conceitual** pelo aluno.
- (274) Tal posicionamento pode ser associado a uma combinação esdrúxula de idéias de autores influentes na época, tais como Bruner, Piaget, Taba, Skinner, e Gagné.
- (275) Durante muito tempo, confundiu-se não-diretividade com sociabilização, porque se acreditava que esta assegurava naturalmente liberdade de participação do aluno no processo de ensino-aprendizagem. Esqueceu-se de que a presença ou não de roteiros de atividade, o teor das instruções e das perguntas neles contidas, a grande rigidez das programações, o tipo de avaliação, todas essas coisas é que acabavam dando o verdadeiro tom do processo e determinando qual o tipo de pensamento que era predominantemente estimulado no aluno. O que o tempo nos permitiu lentamente perceber é que diretividade no ensino sempre haverá; o que poderá variar é o seu tipo de pensamento privilegiado em seu desenvolvimento.
- (276) Os Guia Metodológicos Para Aprendizagem de Geologia Geral haviam alcançado, em 1977, o que se pretendia fosse a sua versão definitiva, em relação aos recursos didáticos então disponíveis. Posteriormente, o conjunto dos fascículos foi reunido numa publicação do PROMADI (Programa de Material Didático, do DEME/FE/UNICAMP), em 1979, representando a Versão Preliminar do PEGI (Projeto de Ensino de Geologia Introdutória). Os Guias Metodológicos Para o Ensino, destinados ao professor, alcançou sua Versão Provisória completa em 1975, mas a Versão Definitiva foi apenas iniciada, nunca chegando a ser completada.
- (277) Durante longo tempo, atividade, em ensino, foi confundida com participação ativa do estudante e, mais, a idéia de ativa o incluía automaticamente as perspectivas de sociabilização e raciocínio crítico. Mas a atividade no ensino inclui, na realidade, uma ampla gama de técnicas didáticas, desde a instrução programada, estudo dirigido, experimento de redescoberta, até projeto de pesquisa autônoma pelo estudante, que tanto podem ser desenvolvidos de forma individual como coletiva. Dessa maneira, a idéia de "ensino centrado no aluno" esvaziou-se de significado, na medida em que não esclarecia acerca de que tipo de centro se tratava. No tecnicismo cognitivista o aluno representava um centro manipulado à distância pelos especialistas, em que o professor exercia o papel de intermediário valendo-se dos materiais didáticos preparados por aqueles. Este controle da ação docente estava cristalizado nos Guias do Professor. Assim sendo, na sua essência, o processo tecnicamente padronizado não se centrava nem no aluno, nem no professor. Este perdera o controle que exercia na perspectiva da transmissão de conteúdos e não o transferia para os alunos. Na experiência da GGG-121, chegou-se a recuperar tal autonomia e colocá-la a serviço de uma nova concepção pedagógica, mas não se chegou na época a tomar consciência do seu significado.

(278) As principais tendências de mudanças no transcorrer da GGG-121 podem ser assim sintetizadas:

- da pasteurização das classes à diferenciação das mesmas pelo grau médio de pré-requisitos apresentados pelos alunos;
- da catequização do aluno para o processo de inovação para a conscientização;
- do conflito entre o ensino informativo e o formativo para um equilíbrio entre as duas perspectivas;
- do uso semi-aleatório de técnicas de ensino à associação entre procedimentos de ensino e os tipos de níveis de aprendizagem compatíveis;
- da adoção de livro-curso a uma espécie de retorno ao compêndio, mas acessorizado por um manual metodológico de ensino-aprendizagem;
- da mistura inconsciente entre tecnicismo, cognitivismo e visão emancipatória, para uma articulação e hierarquização entre elas.

Ver. também, Anexo N.

(279) Segundo MOREIRA (1990) Macdonald admite a classificação de currículos por interesses, baseando-se na teoria de HABERMAS (1980) a respeito e assim justificando: o conhecimento humano inclui o conhecimento curricular, cujo objeto é a seleção e organização do conhecimento escolar. Para HABERMAS haveria três interesses básicos: interesse de controle técnico; interesse de compreensão ou consenso; interesse de emancipação. DOMINGUES (1986), por sua vez, desdobra tais interesses em três paradigmas curriculares, respectivamente: técnico-linear, circular-consensual e dinâmico-dialógico. O paradigma técnico-linear enfatiza objetivos, estratégia, controle e avaliação, segundo a lógica da razão instrumental e a psicologia comportamentalista. O paradigma circular-consensual baseia-se no enfoque histórico-hermenêutico e nas análises fenomenológicas das questões curriculares, onde as experiências e necessidades dos alunos ocupam o centro do processo. PALMA Fo. (1990), baseando-se em SUCHODOLSKI (1984) faz uma associação entre o paradigma técnico-linear e a pedagogia da essência e entre o paradigma circular-consensual e a pedagogia da existência. Ainda para DOMINGUES, o paradigma dinâmico-dialógico filia-se filosoficamente ao neo-marxismo da Escola de Frankfurt, sustenta-se na abordagem praxiológica, na razão dialética e emancipatória. Para GIROUX (Teoria Crítica e Resistência em Educação, Petrópolis, Vozes, 1986), o paradigma dinâmico-dialógico vê a escola como a instituição social em que se produz, simultaneamente, a dominação e a resistência, substanciando-se na chamada pedagogia crítica (embora haja diversas subdivisões na mesma e muito polêmica acerca do significado de cada uma).

(280) Segundo MOREIRA (1990), p.47-79.

(281) Fui contratado pelo Departamento de Metodologia do Ensino da Faculdade de Educação para atuar em "metodologia do ensino de Ciências", junto à Licenciatura em Ciências e ao Curso de Pedagogia. Conrado Paschoale foi contratado pela Faculdade de Engenharia de Limeira para ministrar as disciplinas geológicas daquele Curso.

(282) Em 1979, lançamos duas versões dos **Guias Metodológicos Para Aprendizagem em Geologia Geral** (perfazendo 2000 exemplares) correspondendo ao conjunto completo de roteiros para o aluno, que havia sido preparado e testado junto à GGG-121. Para maiores detalhes, ver FASE 4 e NOTA 276.

(283) Os **Guias Metodológicos Para Ensino de Geologia Geral** representavam os roteiros de orientação ao Professor, correspondentes a cada um dos temas tratados no Guia de Aprendizagem (para o aluno). O conjunto completo de Guias de Ensino disponível era apenas aquele correspondente à 1ª Versão da GGG-121, concluído em 1974. Em 1978, iniciamos a preparação da 2ª Versão, que nunca chegou a ser concluída.

- (284) Como decorrência direta das atividades educacionais, exercidas pelo nosso grupo junto à SBG, entre 1979 e 1981, destacam-se as seguintes publicações:
- **Relatório Preliminar de Pesquisa Diagnóstica da Condições de Formação do Geólogo Brasileiro**. São Paulo, SBG, mimeo., 1980;
 - **O Ensino de Geologia nos 1o. e 2o. Graus: Análise da Situação e Propostas**. São Paulo, SBG, mimeo., 1981;
 - **A Formação do Geólogo nas Universidades Brasileiras**. Brasília, MEC/SBG, 1981;
 - **Teses ao I Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geologia no Brasil (2 v.)**. São Paulo, SBG, 1981;
 - **Documento Final do I Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geologia no Brasil**. São Paulo, SBG, 1981.
- (285) Os novos companheiros reaglutinados através de bolsas da FINEP, de 1981 a 1983 (para trabalhos do PEGI), foram Carlos Alberto Lobão da Silveira Cunha e Oscar Braz Mendonza Negrão. Juntos comigo, (embora atuando também na Faculdade de Educação) e Conrado Paschoale (embora atuando também na Faculdade de Engenharia de Limeira), constituíram o grupo inicial da Área de Educação Aplicada às Geociências (no IG/UNICAMP), ao qual, aos poucos, foram se somando, na condição de estagiários, alguns geólogos, recém diplomados, que haviam sido monitores na GGG-121, além de outros geólogos professores de outras Universidades.
- (286) A criação de uma Área de Educação em Geociências (AEG) foi uma decorrência da busca de um espaço institucional permanente para o Grupo de Ensino de Geologia que atuava no IG/USP até 1977 e para a continuidade dos trabalhos que vinha realizando. Os contatos sistemáticos com a direção do IG/UNICAMP iniciaram-se em 1980. Em meados deste ano, comecei a colaborar informalmente com o IG (Ver NOTA seguinte), com vistas a viabilizar o projeto da Área. No início de 1981, a minha colaboração foi oficializada através de um acordo entre o IG e a FE: em meados do mesmo ano a iniciativa ganha impulso definitivo com o início do apoio da FINEP ao PEGI e a incorporação de outros membros do antigo Grupo da USP, na condição de bolsistas pesquisadores e de estagiários voluntários. Estes acontecimentos viabilizaram a criação oficial da AEG, como fruto da colaboração entre o DEME/FE e o IG, mas sediada neste último. Anos depois com a consolidação da Área no IG/UNICAMP, julgou-se apropriado modificar parcialmente sua denominação para Área de Educação Aplicada às Geociências (AEAG), para evitar mal-entendidos relativos à superposição com as atividades específicas da FE. De início, a AEAG constituiu-se numa das quatro áreas do IG, configuradas como germes dos futuros Departamentos. Com a implantação oficial do Instituto, em 1983, a AEAG foi a única a permanecer como Área, em virtude de não atender, na época, às exigências legais da Universidade para a departamentalização. Entretanto, em termos de funcionamento interno do Instituto, continuou desfrutando de quase os mesmos direitos institucionais dos demais Departamentos. Atualmente ele conta com oito docentes fixos, (cinco doutores e três mestres), todos originários, direta ou indiretamente, da experiência da GGG-121. A AEAG representa inegavelmente uma experiência pioneira na comunidade geológica e na própria UNICAMP e, infelizmente, ainda singular nessas duas instâncias. Mesmo em termos internacionais, são poucos os paralelos que se pode estabelecer.
- (287) A colaboração do DEME com a SBG e, especialmente, com a AEAG se deu de várias formas e em diversos momentos, deflagrado pelo decidido apoio de seu chefe, na época, Hilário Fracalanza. Inicialmente, incorporando o PEGI ao PROMADI, viabilizando seu financiamento pela FINEP, embora tendo que repartir o apoio com outros projetos daquele Programa. Em seguida, autorizando minha colaboração sistemática com a Área, onde exerci a coordenação durante sete anos e destinei em média cerca de metade de meu tempo integral às suas atividades nesse período. O DEME participou, também, através de diversos de seus membros, em vários eventos promovidos pela Comissão de Ensino da SBG, entre eles palestras, mesas-redondas e simpósios, além da assessoria à pesquisa diagnóstico dos Cursos de Graduação em Geologia. Deu contribuição substancial à estruturação e consolidação do Programa de Especialização em Ensino de Geociências no Nível Superior, desenvolvido pela Área. Além disso, entre outras coisas, abriu espaço para o aperfeiçoamento e progressão acadêmica de vários docentes da Área, através de seus programas de mestrado e doutorado. Como decorrência direta das atividades educacionais, exercidas pelo nosso grupo junto à SBG, entre 1981 e 1983, pode-se destacar as seguintes publicações:
- **Programa Nacional de Geociências (PRONAG) - Subsetor de Ensino e Aperfeiçoamento Profissional**. São Paulo, *Jornal do Geólogo*, no. 15, 1982;

-Teses Sobre o Currículo Mínimo de Geologia. Salvador. SBG, 1982;

-**Documento Final do II Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geologia no Brasil** - Currículo Mínimo. São Paulo. SBG, 1983;

- **I Jornada Sobre o Conteúdo Geológico nos 1o. e 2o. Graus.** São Paulo, SBG, 1984.

- (289) Os quatro Programas propostos foram os seguintes: Aperfeiçoamento Profissional e Intercâmbio entre Entidades; Metodologia do Ensino; Diagnóstico, Avaliação, Divulgação e Encontros Técnico-Científicos. Para maiores detalhes sobre os mesmos, ver "Resenha das Atividades do Período 1979 a 1983 e Proposta de Reestruturação da Comissão Nacional de Ensino da SBG". documento editado pela SBG em 1983.
- (290) Para uma caracterização do cenário educacional no período envolvido, consultar: CUNHA (1988; 1991), FREITAS (1992), GERMANO (1990), MOREIRA (1990).
- (291) Ver MOREIRA (1990), especialmente Cap.4 . Entre outras coisas, este autor afirma que, na época aqui considerada, tem início o 3o. Período importante da história do campo curricular no Brasil. Para ele, "a definição do campo do currículo no Brasil, nos anos 80, deveu-se mais aos fatores societários e processuais, que aos internacionais...". assumindo importância a "contribuição de nossas tradições educacionais e culturais"(p.153)
- (292) A idéia de "escola como um dos aparelhos ideológicos do Estado" foi explorada por ALTHUSSER (1987). Sobre a influência do tecnicismo e do crítico reprodutivismo nos trabalhos acadêmicos brasileiros, ver MOREIRA (1990). Capítulo 4.
- (293) Para uma melhor caracterização das tendências educacionais críticas no Brasil, consultar: MOREIRA (1990); SAVIANI (1984, 1985, 1989, 1991); GADOTTI (1988); GIROUX (1987), LIBÂNEO (1985).
- (294) Com base na Bibliografia mencionada na NOTA anterior foi possível levantar as seguintes principais diferenças entre as duas tendências em foco:
- a) Pedagogia Crítico-social dos conteúdos:
- tendência brasileira que pretende ser uma resposta específica às características de nossa realidade escolar;
 - manifesta um interesse predominantemente emancipatório na medida em que propicia às classes populares a apropriação do saber erudito com que a classe dominante exerce o seu poder;
 - inspira-se principalmente em: Gramsci, Marx, Suchodulsk, Manacorda, Snyders e Schalf;
 - principais representantes: Saviani, Jamil Curi, Libâneo, Geriomar Melo;
 - principais características: rejeição à ênfase na metodologia do ensino; resgate da função básica da escola entendida como a transmissão do conhecimento elaborado; acredita num conhecimento objetivo, histórico e universal, que transcende aos interesses individuais e de classe; privilegia a compartimentação curricular em disciplinas; coloca o professor como o centro do processo, onde deve exercer alta diretividade e controle social;
 - outros aspectos importantes: crítica contundentemente e escolanovismo considerando-o muito mais reacionário que o tradicionalismo, porque privilegia a metodologia e conseqüentemente elitiza o processo de ensino; critica o pessimismo e a ausência de dialética do reprodutivismo; critica a pseudo neutralidade do tecnicismo e sua ênfase excessiva no planejamento e nas técnicas de ensino; critica a educação popular por restringir-se ao universo cultural do aluno, valorizando a criação de um novo conhecimento em detrimento do conhecimento universal, este sim considerado emancipatório;
- b) Pedagogia Popular:
- tendência brasileira que se origina dos movimentos de alfabetização e de educação de base da década de 60;

- manifesta um interesse predominantemente emancipatório (libertador) na medida em que contribui na produção de formas políticas de conhecimento popular capazes de orientar e fortalecer a prática política dos movimentos populares;

- principais influências: pensamento sociológico e antropológico europeu;

- principais representantes: FREIRE, GADOTTI, BRANDÃO;

- principais características: acredita que só a análise de sua realidade pelo educando permitirá a construção de uma nova sociedade; pouca diretividade e papel pouco ativo do professor, atuando como coordenador do processo; grande autonomia ao grupo de alunos; propõe a integração entre a aquisição dos conhecimentos e a conscientização; postula uma organização curricular norteada pelas exigências sociais e não pelas disciplinas tradicionais;

- outros aspectos importantes: critica contundentemente todas as formas de educação "bancária", consubstanciadas predominantemente nos pensamentos tradicional e tecnicista; critica a tendência crítico-social pela supervalorização do saber sistematizado e da cultura dominante, do conhecimento estático e acabado, da cultura burguesa, do saber produto, assim como pela adoção da visão positivista do conhecimento, menosprezando a metodologia de ensino, a avaliação, a produção do saber pelo aluno e a consciência crítica.

(295) Ver GIROUX (1983, 1987) e CHAUI (1989).

(296) Para maiores detalhes e aspectos na caracterização nos cenários de ensino de Ciências e educação ambiental no período considerado, consultar: CARVALHO (1989); FRACALANZA, D. (1992); FRACALANZA, H. (1993); GOUVEIA (1992); IBECC (1982); KAWASAKI (1991); PALMA Fo. (1989); REIGOTTA (1990).

(297) Os pontos comuns das três alternativas de Licenciatura na Área de Ciências apresentadas pela Comissão de Especialistas do MEC eram: o futuro professor deve conhecer o conteúdo científico e tecnológico; deve conhecer as estratégias de ensino adequadas à veiculação do conteúdo científico e tecnológico; conhecer o método de projetos. Ver minutas de Indicação e de Resolução, elaboradas pela Comissão de Especialistas de Ensino de Ciências, do MEC.

(298) Conforme correspondência enviada em 19/10/79 ao MEC, pelo Vice Presidente em exercício da SBPC, Prof. José Goldemberg - Ver também, HAMBURGER (1983) e Revista Ciência e Cultura, 36 (9), set/84, p. 1543-1568.

(299) Em 1981 o MEC/SESu deflagrou o processo de discussão do tema "Formação do Educador", através de vários Seminários, realizados em várias capitais, sobre "Reformulação dos Cursos de Preparação de Recursos Humanos Para a Educação". Os documentos deles resultantes foram sintetizados por um Grupo de Trabalho organizado pelo MEC/SESu, que concluiu o respectivo Documento cerca de um ano depois. Em 1983, os debates e encontros regionais e nacionais tiveram continuidade com base nesse Documento.

(300) As propostas de mudança envolviam não somente os Cursos de Pedagogia, mas também as Licenciaturas. Em relação à Pedagogia, uma das principais mudanças indicava o redirecionamento da anterior função de especialista para a formação do professor da Pré-Escola, das Séries Iniciais do 1o. Grau, da Educação Especial, da Educação Não Formal, das disciplinas Pedagógicas da habilitação Magistério do 2o. Grau, etc. A formação do especialista deveria deslocar-se para a Pós-Graduação. Quanto às Licenciaturas, as principais sugestões indicavam a necessidade de guardar uma estreita vinculação com os respectivos Bacharelados e extinguir, a curto-médio prazo, as respectivas Licenciaturas.

(301) Em FRACALANZA, H. (1993), p.116-132; são apresentadas a listagem completa desses Projetos, suas principais características e as instituições onde foram produzidos, financiados ou não pelo PREMEN. No que se refere aos Projetos financiados pelo PREMEN, no período de 1972-1980, ver GOUVEIA (1992, Anexo 3).

- (302) No final dos anos 70, a FUNBEC assinou convênio com SEE/SP com vistas à elaboração dos "Subsídios a Implementação dos Guias Curriculares na Área de Ciências Físicas Naturais" e ao respectivo treinamento dos docentes. A própria FUNBEC incumbiu-se do trabalho nas áreas de Física e Química e o CECISP encarregou-se do ensino de Ciências no 1o. Grau.
- (303) Tanto o Pades quanto o SPEC preocupam-se com um novo papel do professor no processo de renovação pedagógica em que seria coautor da mudança, junto com o especialista. Para tanto, propunham que fossem formados professores líderes locais para assumirem o papel de multiplicadores; não afastar o professor da sala de aula durante o treinamento; os professores treinados deveriam participar do planejamento dos cursos; deveriam ser treinados vários professores de uma mesma escola; os professores, após os cursos, deveriam contar com acompanhamento dos especialistas; deveria ser propiciada a participação conjunta professor-especialista na elaboração de mini-projetos. Ver GOUVEIA (1992) p.116-118.
- (304) Os três objetivos básicos do SPEC são:
- melhorar a qualidade do ensino de Ciências nos diferentes níveis de ensino nas áreas de Química, Física, Biologia e Matemática. **dando-lhe um caráter eminentemente experimental;**
 - estimular, na Universidade, a pesquisa científica na área do ensino de Ciências, com a finalidade de gerar uma melhoria qualitativa do mesmo, especialmente ao nível de 1o. e 2o. Graus;
 - desenvolver atividades não formais de ensino, de modo a provocar uma **valorização maior da Ciência pela sociedade e despertar nos jovens um maior interesse pelo estudo de Ciências.** Ver FRACALANZA, H (1993). p.131-132. Os grifos são meus, com vistas a destacar a manutenção da antiga perspectiva.
- (305) Decreto-Lei Estadual No. 21883, de 21/12/83.
- (306) Neste Simpósio, diferentes tipos de profissionais, direta ou indiretamente ligados ao ensino de Ciências nos 1o. e 2o. Graus, discutiram os diferentes aspectos alegados como responsáveis pela decadência do ensino, mesclando-se com a apresentação de Projeto de Ensino subvencionados pelo PREMEN, relatos de experiências de ensino e de treinamento de professores, discussão da questão dos vestibulares, análise das condições reais de exercício do magistério das disciplinas em foco, bem como da formação de seus professores, da obrigatoriedade da profissionalização ao nível médio. O nível crítico dos debates foi delimitado pela filosofia do ensino de Ciências predominante nos anos 70; mesmo assim, insinuaram questões que se tornariam bandeiras de lutas futuras, tais como: eliminação da obrigatoriedade de profissionalização de 2o. Grau; modificações profundas nos Licenciaturas; aumento dos recursos públicos para o ensino de 1o. e 2o. Graus. Ver FRACALANZA, H. (1993), p.176-178.
- (307) Neste Simpósio as Sessões foram separadas em Ciências e Biologia; Física; Química; Formação do Professor de Ciências; Economia da Educação.
- (308) Neste Simpósio discutiram-se aspectos técnicos, econômicos e políticos na produção do livro didático, seus aspectos pedagógicos, além da relação do livro didático com a biblioteca e pesquisa escolar. O aspecto mais notável do Encontro reside na confluência do tema com a instituição promotora: após quase duas décadas de intensos esforços em prol do ensino experimental e da inovação no ensino de Ciências, a FUNBEC reconhecia o fracasso, pelo menos parcial, dessas iniciativas e submetia-se à inegável influência ainda exercida pelo livro didático tradicional. Ver FRACALANZA, H. (1993), p.179-180.
- (309) Entre os motivos mais frequentemente alegados, em diferentes do Simpósio em foco, para explicar o fato do ensino experimental ser pouco prático estão: faltam equipamentos e espaços adequados, formação e treinamento docente compatíveis, horário de aulas agrupados e outras facilidades para utilização do laboratório, além dos baixos salários. É importante notar que todos os motivos são de ordem material e nenhum de ordem metodológica ou filosófica.

- (310) Um dos estudos apresentados ao Simpósio (IBECC, 1982, p.228-238) mostrava que os objetivos determinados por professores brasileiros para o ensino de Ciências no 2o. Grau coincidiam bastante com o que era usualmente proposto por educadores norte-americanos.
- (311) É interessante destacar algumas dessas experiências, cujas temáticas viriam a pontificar na década de 80: introdução da educação ambiental no ensino de Ciências; preocupação com aprendizagem significativa (segundo Ausubel) e com o desenvolvimento do raciocínio lógico (Piaget); associação do currículo à vivência do aluno e integração do mesmo com o mundo atual; introdução de história e filosofia da Ciência; flexibilização regional do currículo; treinamento do professor para compreender o método científico; etno-ciência, etc.
- (312) A análise desses trabalhos sobre pesquisas sobre ensino de Ciências no período considerado permite inferir algumas outras conclusões importantes: a Lei 5.692 não funcionou na prática; os projetos de ensino nacionais ou estrangeiros foram pouco assimilados pela Rede; a eficiência dos professores esteve comprometida por problemas relacionados a salário, carga horária, formação, treinamento, laboratório, equipamento, etc. A respeito do Método Keller, ver NOTA 199.
- (313) Um estudo completo sobre o assunto poderá ser encontrado em FRACALANZA, H. (1993) e FRACALANZA, H. e SANTORO (1989).
- (314) Analisando-se a legislação vigente para a formação do professor de Ciências, verifica-se claramente que, embora ela privilegiasse a formação para área de estudos (ciência integrada), não apresentava diretrizes metodológicas para a preparação de um professor com esse perfil. Conseqüentemente, o modelo de Licenciatura contemplado na Resolução 30/74 não oferecia, sob o aspecto considerado, diferenças em relação às Licenciaturas tradicionais que habilitam o professor para o magistério das áreas específicas das Ciências Físicas e Naturais.
- (315) TANNER, R. **Educação Ambiental**. São Paulo, Summus/EDUSP, 1979.
- (316) Rever o tópico **Ambiente: a Crise se Alastra e a Educação Ambiental se Organiza Mundialmente**, da FASE 4.
- (317) Alguns exemplos disso são as coletâneas publicadas pela Editora Progreso de Moscou: **La Sociedad y El Medio Ambiente: Concepcion de Los Cientificos Sovieticos** (1981), **La Sociedad y el Medio Natural** (1983). Outras obras representativas dessa nova orientação são HERRERA (1978, 1982), NOVIK (1982), TUAN (1980), MORIN (1979, 1983), MORIN (1979, 1983).
- (318) **O Ensino da Geologia Introdutória no Nível Superior - a Experiência da GGG-121**, concluída em 1980, mas não apresentada, permanecendo inédita, sendo parcialmente aproveitada em publicações posteriores. (Ver as duas próximas NOTAS).
- (319) - **A Geologia Introdutória na Universidade - Análise de um Modelo de Curso**. In: Teses ao Simpósio Nacional sobre o Ensino de Geologia no Brasil, v.1. Belo Horizonte, SBG, 1981. p.45-46.
- **Uma Estratégia de Implementação para as Mudanças Propostas no Ensino de Geologia**. In: Teses ao Simpósio Nacional sobre o Ensino de Geologia no Brasil, v.1, Belo Horizonte, SBG, 1981. p.177-179.

- (320) - **Os Livros-Texto e sua Adequação ao Ensino de Geologia Introdutória no Nível Superior.** Teses ao Simpósio Nacional sobre o Ensino de Geologia no Brasil, v.2, Belo Horizonte, SBG, 1981. p.235-247. De minha autoria, em colaboração com Oscar B. M. Negrão.
- **Introdução do Aluno às Atividades de Campo.** Teses ao Simpósio Nacional sobre o Ensino de Geologia no Brasil, v.2, Belo Horizonte, SBG, 1981. p.215-228. De autoria de: Amélia J. Fernandes, Celso Dal Ré Carneiro, Cláudio Riccomini e Ginaldo A. C. Campanha.
- (321) - **Documento final do Simpósio Nacional sobre o Ensino de Geologia no Brasil.** São Paulo, SBG. p.22-26, p.31-32. Em especial as Recomendações 33, 34, 37, 48, 49, 90, 91, 92, 93 e 94.
- (322) **O Conteúdo e o Enfoque dos Livros de Geologia Introdutória.** São Paulo. IG/USP, 1981.
- (323) Resumo da Dissertação, enviado à CAPES, na ocasião.
- (324) Projeto de Elaboração de Recursos Básicos para o Ensino de Geologia Introdutória no Nível Superior - PEGI. Documento interno da AEAG/IG/UNICAMP, 1983.
- (325) Extraídos da mesma fonte mencionada na NOTA anterior.
- (326) **Análise Crítica de uma Experiência de Renovação Educacional no Ensino Superior na Área de Geologia Introdutória.** Trabalho preparado para a disciplina Metodologia do Ensino Superior, do Programa de Pós-Graduação da FE/UNICAMP, Campinas, 1983, inédito. De minha autoria em colaboração com Maria Margaret Lopes.
- (327) **Reflexão Histórico-Crítica sobre Experiências Renovadoras no Ensino de GI nos Diferentes Níveis de Escolaridade, em Nosso País, nos Últimos Quinze Anos.** Trabalho em grupo, preparado para a disciplina Leituras Independentes, do Programa de Pós-Graduação da FE/UNICAMP, 1983. De minha autoria em colaboração com Carlos Alberto Lobão Cunha, Maurício Compiani e Pedro Wagner Gonçalves. Inédito.
- (328) A GI era entendida aqui em seu senso latu, ou seja, toda situação formal de ensino em que a Geologia fosse ensinada em caráter introdutório.
- (329) **A Formação do Geólogo nas Universidades Brasileiras: um Retrato de Duas Décadas.** São Paulo. SBG/MEC, 1981. Redação final do texto: Ivan Amoroso do Amaral, Oscar B. M. Negrão e Sílvia M. Manfredi.
- (330) De início, imaginava-se que seria um evento único. Com a continuidade do processo, passou-se a denominá-lo posteriormente de 1o. Simpósio...
- (331) In: **Teses ao Simpósio Nacional sobre o Ensino de Geologia no Brasil**, v.1, Belo Horizonte. SBG, 1981. p.101-122. Autoria de: Hélio Hissao Fujita, Pedro Wagner Gonçalves e Suzana Cidade Soares Caiuby.
- (332) Idem anterior, p.27-43. Autoria de: Adalberto da Silva, Antonio Carlos B. C. Vasconcelos e Conrado Paschoale.

- (333) POTAPOVA, M. S., *Geology As An Historical Science of Nature*. In: **Interaction of the Sciences in the Study of the Earth**. Moscou, Progress Publishers, p.117-126.
- (334) **Um Novo Currículo Mínimo para o Curso de Geologia**. In: Teses ao II Simpósio Nacional sobre o Ensino de Geologia no Brasil - Currículo Mínimo. Salvador, SBG, 1982, p.35-50. Autoria de: Adalberto da Silva, Amélio J. Fernandes, Cláudio Ricomini, Conrado Paschoale, Magda Bergmann, Maurício Compiani, Rômulo Machado, Sílvia Fernanda M. Figueiroa. Ver também NOTA 332.
- (335) **Documento Final do II Simpósio Nacional sobre o Ensino de Geologia no Brasil - Currículo Mínimo**. São Paulo, SBG, 1983, p.19-28.
- (336) A mudança curricular não representou um esforço isolado da comunidade geológica. O Governo admite, neste período, a crise educacional por que passa o ensino superior no País, mas assume explicitamente apenas o lado pedagógico da questão. O próprio Ministro da Educação na época, Eduardo Portella, lançou um Documento em que todos os dirigentes do ensino superior, reconhecendo a crise no âmbito do currículo e convocando essas instituições a promover estudos que, entre outras coisas, permitissem "adequar os currículos a necessidades regionais ou locais, tanto em sua dimensão social, quanto individual; criar condições que permitam o desenvolvimento de experiências inovadoras; ...". (Aviso Circular 935/MEC, s.d.).
- (337) **Uma Análise do Significado e da Importância do Atualismo e Evolucionismo em Geotectônica**. Em colaboração com: Carlos Alberto Bistrichi e Celso Dal Ré Carneiro.
- (338) Dentre as obras então focalizadas, duas ganharam destaque inicial em nossas reflexões:
- Albritton Jr, C. C. (editor) - **Filosofia de la Geologia**. Tradução do original inglês **The Fabric of Geology**. México, Cia. Editorial Continental, 1970. (Ver NOTA 63).
 - Baranov, V. I. e Outros (editores). **The Interaction of Sciences in the Study of the Earth**. Moscou, Progress Publishers, 1968.
- Entre os seus diversos artigos, dois foram especialmente enfatizados por nós, sendo apresentados com representando duas concepções diferentes de Geologia. Um deles estava incluído na 1ª obra: **La Ciencia Histórica**, p.39-70, de autoria de G. G. Simpson. O outro, incluído na 2ª obra: **Geology as an Historical Science of Nature**, p.117-126, de autoria de M. S. Potapova.
- (339) Extraído do Plano do Módulo 3 do Curso - Geologia Geral I, sob a responsabilidade dos Profs. Carlos Alberto Lobão S. Cunha e Conrado Paschoale.
- (340) Extraído do Plano do Módulo 4 do Curso - Geologia Geral II, sob a responsabilidade dos Profs. Ivan A. Amaral e Oscar B. M. Negrão.
- (341) Ver NOTA 320, primeira referência.
- (342) Os critérios utilizados no estudo foram: crescente tendência à interdisciplinaridade dos cursos de GI; cursos modulados permitindo variedade de opção; cursos baseados em laboratórios auto-instrucionais; ênfase no processo científico; importância de uma metodologia adequada ao conteúdo; conteúdo adequado à realidade geológica brasileira; conteúdo, estrutura e linguagem adequados ao estudante típico de GI no Brasil. Os cinco primeiros aspectos foram extraídos de estudos norte-americanos acerca do ensino de GI e os dois últimos foram baseados nas experiências práticas dos autores sobre o assunto.

- (343) **Se Eu Fosse Escrever um Livro de Geologia Introdutória**. De autoria de Polaváz (Paulo E. Avanzo). Edição do Autor, mimeo.
- (344) - **Ensaio para uma Proposição Curricular Extraído de uma Pedagogia Adequada ao Ensino das Geociências**. In: Teses ao I Simpósio Nacional sobre o Ensino de Geologia no Brasil, v. I, Belo Horizonte, SBG, 1981, p.15-26. De autoria de: Paulo P. Martins Jr.
- **Ensaio Pedagógico para uma Reformulação do Ensino das Geociências**. Idem anterior, p.123-132.
 - **A Geologia na Escola de 1o. e 2o. Graus**. Idem anterior, p.157-168. De autoria de: Conrado Paschoale, Helena C. L. de Freitas, Hilário Fracalanza, Ivan A. do Amaral, Moisés G. Tessler.
 - **Metodologia de Ensino da Geologia**. Ver NOTA 331.
 - **Uma Base para a Elaboração do Currículo de Geologia**. Ver NOTA 332.
- (345) Isto apesar de no Curso de Especialização de Belém, em 1979, nas disciplinas Geologia Geral I e II, haver sido feita a distinção explícita entre ambos os conceitos.
- (346) Pesquisa mencionada na NOTA 322, p.199.
- (347) Ver quarta referência da NOTA 288, p.57, item B.1.
- (348) A GI pela grande abrangência com que frequentemente aborda o conteúdo geológico, torna-se um campo propício para a reflexão acerca da natureza desse conhecimento. Nas FASES 3 e 4, gerou em nosso Grupo a polêmica "Geologia x Geociências", cujas tentativas de equacionamento exigiram um aprofundamento filosófico que só começou a ocorrer de forma sistemática na FASE 5. Porisso, pode-se afirmar que, entre nós, a GI foi o berço da nossa concepção de Geologia enquanto Ciência.
- (349) Ver NOTA 324.
- (350) **Geologia e Meio Ambiente**. São Paulo, Associação Brasileira de Arquitetos, Curso de Geocologia e Paisagismo, 1981.
- (351) A primeira vez que havia formalizado teoricamente, e por escrito, as idéias ambientais, foi no artigo: **Uma Análise do Conceito de Poluição a Partir da Intervenção do Homem na Hidrosfera**. São Paulo, Jornal do Geólogo, SBG/Núcleo de São Paulo, n.1, 1977. Ver, também, NOTA 265.
- (352) A primeira publicação dessa linha de pesquisa levada adiante por Conrado Paschoale foi: "Porque/ Geologia/ Semiótica", in: **Geologia Ciência e Técnica**, n.9, São Paulo, CEPEGE, p.19-49, 1983.
- (353) Após uma década de vigência, atinge o auge a insatisfação com o modelo de Licenciatura Curta destinada à formação do professor de Ciências para o 1o. Grau, aliada às precárias condições de trabalho docente e à questão da profissionalização obrigatória no 2o. Grau. Este clima de reação negativa impediu que o CFE consolidasse o modelo estabelecido pela Resolução 30/74, que deveria se tornar único e obrigatório nacionalmente a partir de 1978. Dessa forma, o MEC foi levado a estimular debates sobre o assunto, após o próprio ministro haver colocado as Licenciaturas entre as prioridades do planejamento institucional, inclusive no que se refere "à distribuição de recursos, procurando atrair para elas professores melhores qualificados, promovendo e incentivando pesquisas educacionais sobre a questão, participando ativamente da revitalização do ensino de 1o. e 2o. Graus e promovendo a inserção da Universidade no âmbito dos órgãos normativos do Sistema". (Ver NOTA

336). Uma das primeiras providências concretas foi estimular o debate sobre o tema nas Universidades, Associações de Classe e Entidades Científicas, assim como instalar junto ao SESu/MEC uma Comissão de Especialistas para aprofundar e sistematizar a questão. Ver NOTAS 297, 298, 299 e 300, assim como o correspondente tópico **Ensino de Ciências no Brasil: os Rumos Permanecem Quase Iguais, Apesar da Grande Turbulência**, desta FASE 5.

(354) A Comissão que elaborou o Documento era constituída por: Conrado Paschoale, Ivan A. do Amaral e Moisés G. Tessler.

(355) "**Alternativa 1** - Caso prevaleça a proposta de Licenciatura em Ciências para o 1o. Grau e uma Licenciatura específica para o 2o. Grau:

1.1 - equiparação da carga horária, na Licenciatura em Ciências, das disciplinas de caráter geológico em relação à carga horária individualizada de Física, Química e Biologia;

1.2 - existência de uma carga horária mínima (120 hs/aula) de conteúdo geológico para as Licenciaturas de Física, Química, Biologia e Matemática;

1.3 - criação de uma disciplina obrigatória de Geociência no currículo de 2o. Grau;

1.4 - criação de uma Licenciatura em Geociência voltada para a disciplina de conteúdo geológico a ser incluída no elenco de disciplinas do 2o. Grau.

Alternativa 2 - Caso prevaleça a proposta de Licenciaturas específicas para o 1o. e 2o. Graus:

2.1 - criação de uma disciplina obrigatória de Geociência no currículo de 1o. Grau;

2.2 - criação de uma Licenciatura em Geociência voltada para uma disciplina de conteúdo geológico a ser incluída no elenco de disciplinas do 1o. Grau;

2.3 - existência de uma carga horária mínima (120 hs/aula) de conteúdo geológico para as Licenciaturas de 2o. Grau em Física, Matemática, Química e Biologia".

(Página 7 do Documento)

(356) Ver terceira referência da NOTA 344. Antes disso, as idéias formalizadas no trabalho em foco haviam sido expostas na **Mesa-Redonda Sobre o Ensino de Geociências nos 1o. e 2o. Graus**, durante a 33a. Reunião Anual da SBPC, Belém/PA, com a participação dos educadores que viriam a constituir o grupo ampliado de autores do mesmo.

(357) Particpei de ambas as Comissões. Na primeira delas, participaram também, representando a SBG, em ocasiões diferentes, Moisés G. Tessler, Carlos Alberto Lobão S. Cunha e Maurício Compiani.

(358) Extraídas das páginas 57 e 58 da publicação em quarto lugar da NOTA 288.

(359) Ver NOTAS 327 e 328.

(360) Ver NOTA 353 e correspondentes indicações nela contidas. Paralelamente à Comissão de Especialistas organizada pela SESu/MEC, a SPBC organiza sua própria Comissão com vistas a elaborar uma proposta alternativa para as Licenciaturas de Ciências e Matemática. Ver NOTA 357. Ocorrem no período pelo menos três encontros tecno-científicos de realce centrados na temática do ensino de Ciências ou englobando a mesma. São publicados dois projetos nacionais voltados para o ensino de Ciências no 1o. Grau., elaborados respectivamente pelo CECISP e FUNBEC, representando espécie de testamento de duas instituições em franco declínio, mas que haviam desempenhado papel vital na história do ensino de Ciências no País. Esta é uma das conseqüências da transformação da política federal de apoio ao desenvolvimento do ensino de Ciências, afetando também a todos os demais Centros de Ciências espalhados no País. A legislação pertinente à questão, por sua

vez, sofre algumas modificações, assim como é dado início ao processo de mudança curricular a nível do Estado de São Paulo, após a tentativa de revitalização do modelo oficial então vigente.

- (361) O termo "Ciências" refere-se ao ensino de Ciências Físicas e Naturais no 1o. Grau. Na FASE 3, envolvi-me com o ESCP (quando ainda destinava-se ao ensino de 2o. Grau) e com o Madureza Geografia Física (Geociências) e o Projeto Mobral-Ciências (ambos destinados à educação de adultos). Na FASE 4, participei do PEGE (iniciado no final da FASE 3 e destinado à 8a. série do 1o. Grau), do CECOR (capacitação à distância de professores das séries iniciais do 1o. Grau), ambos inconclusos, além da fase inicial de estudos do CESM (destinado a todas as séries do 1o. Grau).
- (362) Na Licenciatura, ministrava as seguintes disciplinas: Metodologia do Ensino de Ciências; Prática do Ensino de Ciências e Estágio Supervisionado. Na Pedagogia: Metodologia do Ensino de 1o. Grau em colaboração a Sílvia Manfredi (1978 e 1979). A Licenciatura de Ciências viria a ser extinta progressivamente na UNICAMP ainda no decorrer desta FASE (embora se alegasse apenas uma interrupção à espera da mudança de legislação) e o Curso de Pedagogia da UNICAMP viria a criar, na FASE seguinte, na nova Habilitação Magistério, a disciplina "Didática Para o Ensino de Ciências no 1o. Grau".
- (363) Além dos assuntos mencionados, eis alguns dos principais temas por mim abordados nas disciplinas referidas na NOTA anterior, no período de 1978 a 1983:
- conceito de transformação associado às noções de energia, movimento, equilíbrio e às escalas de espaço e tempo, desembocando na noção de "comportamento geral da natureza";
 - natureza do conhecimento científico e objeto de estudo das Ciências Físicas e Naturais;
 - diferenciação entre os métodos de ensino expositivo, da redescoberta e o experimental;
 - evolução das noções de espaço, tempo e causalidade no pensamento infantil;
 - adequação entre atividades e formação de conceitos e atitudes fundamentais.
- (364) A obra a que me refiro é **El Niño Conquista el Medio**, de Hubbert HANNOUN, traduzida do francês para o castelhano e publicada pela Editora Kapelusz, de Buenos Aires, em 1977.
- (365) Participei da Comissão Interna da UNICAMP que estudou a questão, da Comissão organizada pela SBG para analisar a situação do conteúdo geológico nas Licenciaturas em Ciências e nos currículos de 1o. e 2o. Graus, da Comissão da SBPC que estruturava uma proposta de mudança de Licenciatura alternativa à do MEC, subsidiei a representante das Geociências na Comissão de Especialistas do MEC, além de participar de Mesas Redondas e Debates sobre o assunto.
- (366) Licenciaturas Plenas Polivalentes eram as que compreendiam uma carga horária curricular obrigatória superior a 3600 hs., em contraposição ao modelo de Licenciaturas Curtas cuja carga obrigatória mínima era de 1800 hs. e estava sendo um dos objetos centrais de questionamento de grande parte dos educadores na época. Para outros aspectos sobre o assunto ver o item "Ensino de Ciências no Brasil" (p.225 e seguintes) desta FASE e NOTAS correspondentes. Ver, também, NOTA 353.
- (367) **Os objetivos e o Currículo de Ciências no 1o. Grau**. Campinas, circulação restrita, 1983. Em parceria com Helena C. L. Freitas.
- (368) Texto incluído na publicação mencionada em quarto lugar na NOTA 347, p.7-29. Ver, também, NOTA 363.
- (369) Mesma referência incluída na NOTA anterior, p.29-31.

(370) Para maiores detalhes a respeito, ver:

- tópicos correspondentes ao assunto, na FASE 4;
- texto mencionado na segunda referência da NOTA 319, especialmente p.182-183;
- texto mencionado na NOTA 326, p.15-16, além da p.24, de onde foram extraídos os seguintes trechos:

"Adoção da postura de "ensino com pesquisa" redundando num posicionamento permanentemente aberto e crítico, que levou a proposta educacional da equipe a uma renovação e aperfeiçoamento contínuos, seja adequando-a melhor à clientela e aos objetivos e metas do curso, seja adequando-a às mudanças de características da clientela e dos próprios objetivos do Curso."

"O trabalho docente desenvolveu-se estritamente em grupo e a reciclagem deste ocorreu na própria ação educativa, desfazendo-se os mitos hierárquicos prejudiciais, motivando a equipe para melhor desempenho profissional e criando uma situação de permanente inquérito e desafio perante o problema educacional."

(371) Mariley GOUVEIA (1992), à p.187, relata que em um Convênio assinado entre a FUNBEC e a SEE/SP, no final dos anos setenta, teve a oportunidade de elaborar uma proposta de curso de capacitação de professores de Física e Química que considera diferente de tudo o que vinha sendo praticado até então: dois terços do curso eram reservados para os professores planejarem atividades que seriam intercambiadas com os demais participantes e planejarem um curso que ministrariam junto às Delegacias de Ensino. Analisa a seguir que: "Este tipo de curso iniciou uma nova metodologia para os treinamentos de professor, pois vislumbrava-lhe outro papel, não apenas aquele de quem só aplica coisas já prontas, mas o de possuidor de um conhecimento que deveria ser levado em conta, ainda que de modo tímido." Entretanto, a mesma professora, na p.192, referindo-se ao mesmo Convênio, faz a ressalva que a mudança de postura nos cursos não foi acompanhada na elaboração dos correspondentes **Subsídios Para a Implementação dos Guias Curriculares**, onde "o professor, de modo geral, continua sendo o aplicador de projetos elaborados pelos especialistas em ensino de Ciências..." Em contrapartida, a Profa. Mariley, à p.196, relata que em outro evento de que participou no mesmo período - Curso de Especialização Para Professores de Prática e Instrumentação Para o Ensino de Ciências do 1o. Grau no Estado do Paraná -, fruto de Convênio entre a mesma FUNBEC e várias instituições, também constituiu um avanço na medida em que "pretendia que os professores repensassem a sua prática docente e organizassem um Clube de Ciência junto a suas instituições, onde seus alunos da Prática de Ensino e Instrumentação ministrariam aulas de Ciências para alunos de 1o. Grau da rede pública de ensino." Estes fatos confirmam a tendência da época em rever a concepção de capacitação docente em Ciências, ao mesmo tempo que as contradições e timidez das mesmas revelam um estágio de nítida transição. Vale registrar que, em 1986, a Profa. Mariley viria a ser convidada a participar de um projeto de vanguarda na capacitação docente em Ciências, junto ao DEME/FE/UNICAMP e logo após seria contratada pela AEAG/IG/UNICAMP.

(372) Extraído do "Projeto do Curso de Especialização no Ensino de Geologia no Nível Superior", Anexo IV. A estrutura Curricular do Curso era a seguinte: Módulo 1: Princípios Básicos de Ensino-Aprendizagem; Módulo 2: Princípios Básicos de Planejamento de Ensino; Módulo 3: Geologia Geral I (Filosofia da Geologia); Módulo 4: Geologia Geral II (A GI como modelo de planejamento de disciplinas geológicas); Módulo 5: Mineralogia e Petrologia (Planejamento de Ensino); Módulo 6: Trabalho Prático de Aplicação; Módulo 7: Geologia de Campo (Planejamento de Ensino).

(373) A Mesa foi realizada durante o 2o. Simpósio Regional de Geologia, em Rio Claro, 1979. Foi coordenada pelo Prof. Nabor R. Rüegg e contou com a participação de 17 representantes da Área de Geociências e 7 da Área de Geografia, oriundos de 14 diferentes Instituições.

(374) Ata do 2o. Simpósio Regional de Geologia, p.336. Relator da Mesa Redonda: Prof. José Seixas Lourenço.

(375) Texto mencionado na NOTA 329, p.198-201

- (376) Idem anterior, p.214, diretriz no. 8.
- (377) **A Situação da Carreira Docente nos Cursos de Geologia nas Universidades Brasileiras.** In: Teses ao Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geologia no Brasil, V. I. Belo Horizonte, SBG, 1981, p.133-139. Autoria: Márcio D. Santos; Joel B. Macambira; José Fernando P. Assis; Vânia Maria F. Barriga; Milton A. S. Matta; Francisco L. Maia.
- (378) Texto mencionado na NOTA 12, p.12, itens 12c e 12d.
- (379) O fundador do IG/UNICAMP foi o geólogo e professor argentino Amilcar Oscar Herrera. Iniciou seus trabalhos quase ao fechar da década de 70 e tinha como uma de suas diretrizes básicas a não duplicação de atividades e abertura para linhas de atuação originais e de ponta. A fundamentação dessa orientação encontra-se esclarecida em seu breve texto **As Geociências e a Nova Problemática Mundial** publicado no Número Especial do **Geociências Informativo**, IG/UNICAMP, julho de 1982.
- (380) p.31-32, item VI do Documento.
- (381) A estrutura Curricular do Curso era a seguinte: 1. A Educação e o Ensino Superior no Brasil; 2. Planejamento de Ensino; 3. Fundamentos do Pensamento Geológico; 4. Leituras Orientadas; 5. Modelos de Planejamento de Ensino em Geologia; 6. Planejamento do Ensino de Atividades de Campo em Geologia; 7. Projetos de Ensino I - Planejamento de uma Disciplina em Geologia; 8. Projeto de Ensino II - Aplicação do Plano de Ensino de uma Disciplina em Geologia; 9. Projeto de Ensino III - Avaliação de uma Disciplina em Geologia.
- (382) Pessoalmente fui bastante marcado pela Disciplina "Ideologia e Educação", em 1983, onde tive a oportunidade de realizar o trabalho "Ideologia e Ensino", em que, inspirado em uma literatura de cunho crítico-reprodutivista, realizei uma avaliação do significado político-ideológico da linha educacional desenvolvida pela FUNBEC-CECISP e respectivos projetos curriculares. Vale ressaltar, também, os dois "estudos crítico-retrospectivos", de que participei, já mencionados, realizados no mesmo ano, como parte dos trabalhos das Disciplinas "Metodologia do Ensino Superior" e "Leituras Independentes".
- (383) Ver referência na NOTA 319.
- (384) Idem à anterior, p.184, 4o. parágrafo.
- (385) Idem NOTA 383, p.185, 2o. parágrafo.
- (386) Ver NOTA 372 e respectivo texto que lhe deu origem.
- (387) A Bibliografia, na sua parte pedagógica, reunia obras de AEBLI (1973, 1974) e BRUNER (1976), ao lado de SKINNER (1975), GAGNÉ (1974) e BLOOM (1972), ao lado de TABA (1974) e TURRA (1975), ao lado, especialmente, de LIMA (1975), ROGERS (1975) e POSTMAN & WEINGARTNER (1971). Esta última, em particular, recém-descoberta pelo nosso Grupo, causara-nos profundo impacto, entrando em ressonância com inquietações mal equacionadas em nossas experiências anteriores.

- (388) Texto mencionado na NOTA 335, p.10, item 2.4. Para se ter uma idéia mais precisa de como as diretrizes funcionavam na prática, vale a leitura completa do Item 2 (p.5-10), assim como do Item 3 (p.13-15) do Documento em foco.
- (389) A lista completa de eventos, de publicações e demais realizações da Comissão de Ensino da SBG no período de 1979 a 1983, está contida no Documento referido na NOTA 289.
- (390) Idem NOTA anterior.
- (391) Ver Item 2.1 e Anexos E e F do Documento mencionado na NOTA 321, Anexos A a E do Documento mencionado na NOTA 335 e Capítulo I do Documento mencionado na NOTA 329.
- (392) Textos mencionados nas NOTAS 326 e 327.
- (393) p. 27-28 do texto mencionado na NOTA 326.
- (394) Ver NOTA 381 e texto correspondente que lhe deu origem.
- (395) Em dois trabalhos por mim preparados durante o Programa de Pós-graduação (Mestrado) junto ao IG/USP, adotei a concepção de Geologia como Ciência Física e Histórica: "Uma Análise da Aplicação do Atualismo e do Evolucionismo em Tectônica" (1978), em co-autoria com BISTRICHI, C. A. e CARNEIRO, C. D. R. Tal posicionamento encontrava ressonância em pesquisadores e autores renomados como George Gaylor SIMPSON (1970), Arthur F. HAGNER (citado na NOTA 60), Viktor LEINZ (citado na NOTA 54) e Arthur HOLMES (citado na NOTA 55).
- (396) O termo **Noosfera** passou a ser por nós utilizado durante esta FASE 5, com frequência crescente, a partir do contato com o artigo de POTAPOVA (1968), onde a autora o emprega com o sentido de "esfera das relações sociais", (p.122, fig. 1).
- (397) Meu primeiro contato com a noção de **Geologia Ambiental**, ocorreu em 1972, durante meu estágio nos EUA (Ver FASE 3), através da obra "Environmental Geology" (1970), uma coletânea de artigos publicada pelo American Geological Institute (AGI). Representava o resumo de uma série de Mini-Cursos sobre as relações entre homem-características geológicas do meio (erosão, vulcanismo, terremotos, problemas de ambientes urbanos, destinação do lixo) e a responsabilidade da Ciência. No Brasil, a Geologia Ambiental viria a consagrar-se como o campo da Geologia voltado para o equacionamento dos problemas ambientais de caráter geológico, conforme está nitidamente configurado em MACEDO et al. (1981), in: Teses ao I Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geologia no Brasil, v. 1, p.73-77. Na pesquisa que gerou minha dissertação de mestrado (AMARAL, 1981e), tal perspectiva foi reforçada pelos textos de GI então estudados, inclusive os auto-rotulados de Geologia Ambiental. Apenas STHRALLER, com seu enfoque de Geociências, preocupou-se em delinear uma noção de ambiente terrestre, especialmente em sua obra "Environmental Geoscience: Interaction Between Natural Systems and Man" (New York, John Wiley and Sons, 1973). Esta obra, em conjunto com o Investigando a Terra, e as reflexões filosóficas deflagradas pela já mencionada coletânea The Fabric of Geology, foram as fontes teóricas inspiradoras do início das nossas reflexões acerca da noção de "ambiente sob o ponto de vista geológico".
- (398) Embora diversos autores como AUSUBEL, PIAGET, AEBLI, HANNOUN, etc. houvessem utilizado o termo com significados um pouco diferentes entre si, em diversas ocasiões, estou atribuindo ao termo um sentido aproximado "de aprendizagem não memorística, não mecânica, mas aquela que se incorpora à estrutura cognitiva do educando, muitas vezes até a modificando".

(399) A partir de 1984, passaram a ser os seguintes os objetivos da Comissão Nacional de Ensino da SBG:

- identificar pessoas ou grupos da comunidade que desenvolvam trabalhos educacionais ou que pretendam fazê-lo;
- informar a comunidade, em especial tais pessoas ou grupos, de tudo o que se refira à questão educacional em Geociências: pesquisas existentes na área, materiais didáticos disponíveis ou em preparação, fontes financiadoras de projetos, cursos ou congressos existentes, etc;
- articular pessoas ou grupos interessados no assunto e facilitar iniciativas no campo educacional em Geociências, seja funcionando como mediadora junto a órgãos financiadores, seja divulgando idéias dos produtos dos projetos junto à comunidade;
- supervisionar projetos e atividades educacionais em Geociências que tenham sido deflagrados pela Comissão de Ensino.

Adotou uma estrutura baseada em quatro grandes Programas:

A. Aperfeiçoamento Profissional e Intercâmbio entre Entidades.

B. Material Didático.

C. Diagnóstico, Avaliação, Divulgação e Encontros Tecno-científicos.

(FONTE: Resenha de Atividades do Período 1979-1983 e Proposta da Comissão Nacional de Ensino da SBG - 1983)

(400) Ao afastar-me da Secretaria Geral da Comissão, exercida por quatro anos ininterruptos, ela foi assumida por outro membro da AEAG, Oscar B. M. Negrão. Passei a coordenar o Programa de Metodologia de Ensino da Comissão.

(401) Programa de Pesquisas e Atividades de Ensino da Área de Educação Aplicada às Geociências, do IG/UNICAMP. Documento interno. Campinas, 1983.

(402) Em 1984, foi organizada a II Jornada sobre o Ensino do Conteúdo Geológico nos 1os. e 2os. Graus, junto à 36a. Reunião Anual da SBPC, em São Paulo. Nesse mesmo ano, durante o XXXIII CBG, no Rio de Janeiro, foi organizado um amplo temário relacionado à questão do ensino de Geologia. Em ambos tivemos intensa participação.

(403) Ver DOCUMENTAÇÃO UTILIZADA, item referente à FASE 6.

(404) No programa de preparação de monitores de Ciências para a implementação da respectiva Proposta Curricular junto aos professores da Rede pública estadual, foi prevista e realizada uma seqüência de cursos e encontros de orientação técnica, concebidos e desenvolvidos pela equipe técnica de Ciências da CENP e pelo nosso grupo do DEME. Inicialmente, os monitores entraram em contato aprofundado com os fundamentos teóricos da Proposta e suas diretrizes metodológicas. Em seguida foram orientados para a elaboração e testagem, junto com professores vinculados às respectivas Delegacias de Ensino (DEs), de atividades práticas coerentes com a nova linha de ensino. Em reuniões nas correspondentes Divisões Regionais de Ensino (DREs), os resultados foram discutidos e algumas atividades foram selecionadas para serem examinadas pela CENP. Com base num roteiro de análise preparado pela nossa equipe, os monitores procederam coletivamente uma avaliação dos roteiros de atividades que haviam selecionado e realizaram as reformulações que julgaram necessárias e convenientes. O material resultante transformou-se numa publicação, ainda em caráter preliminar: Sugestões de Atividades de apoio à Proposta Curricular e Para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde no 1o. Grau. São Paulo, CENP, 1987. Ver, também, Anexo S, além de GOUVEIA (1992), p. 142-143.

(405) Eis alguns dos principais motivos da reduzida eficácia na democratização do processo de preparação e implementação das Propostas: sucessivas greves do magistério estadual por motivos salariais; cronogramas burocráticos por parte da Secretaria de Educação; falta de mecanismos eficientes de articulação entre a equipe técnica da CENP a as DREs e DEs e destas com a rede escolar; caráter assistemático dos encontros e cursos de preparação dos monitores; mudanças frequentes no elenco de monitores; falta de condições operacionais satisfatórias para a atuação dos monitores; falta de um programa efetivo e sistemático, dotado de recursos humanos e materiais satisfatórios, por parte da Secretaria. Porém, conforme discutiremos em detalhes na FASE 6 da minha trajetória, a razão principal talvez tenha sido o encaminhamento equivocado de todo o processo, desde o seu início.

(406) O Curso de Especialização em Ensino de Ciências no 1o. Grau desenvolveu-se do início de 1986 a meados de 1987, com aulas esparsas no período letivo e concentradas durante as férias escolares. Participaram cerca de trinta professores em exercício junto à rede escolar pública estadual. O Curso partiu da problematização da prática docente dos participantes, forneceu subsídios teóricos para contextualizá-la, estimulou e assessorou os professores participantes na produção de modelos alternativos para as respectivas aulas consideradas insatisfatórias, acompanhou a aplicação dos novos modelos e proporcionou uma avaliação coletiva dos mesmos. A partir da avaliação, forneceu novamente subsídios teóricos, agora voltados para a reformulação dos novos modelos testados pelos participantes. Posteriormente, em duas ocasiões após o encerramento formal do Curso, uma seis meses e outra dezoito meses depois, patrocinou o encontro de todos os participantes com vistas a avaliarem o impacto da experiência em suas práticas escolares permanentes e rotineiras.

(407) Idem NOTA 403.

(408) AMARAL, Ivan A., FRACALANZA, H., GOUVEIA, Mariley S. F. **O Ensino de Ciências no 1o. Grau**. São Paulo, Atual, 1986.

(409) Ver publicações de minha autoria, a partir de 1986, listadas na BIBLIOGRAFIA.

(410) Foram os seguintes os temas do Ciclo de Seminários de Avaliação da AEAG, em 1986:

- Programa de Cursos de Especialização e seu Papel na Melhoria do Curso de Especialização;
- Curso de Extensão para Professores de 1o. e 2o. Graus e o Ensino de Geologia no 1o. Grau;
- Geologia de Campo: a Relação entre Teoria e Prática na Produção do Conhecimento Geológico;
- Programa de Elaboração de Recursos Áudio-Visuais;
- Teoria e História da Produção do Conhecimento Geológico;
- Projeto de Ensino de Geologia Introdutória (PEGI);
- Programa de Divulgação Informal do Conhecimento Geológico.

(411) "A produção do grupo partiu sempre da **ação** e de **atividades no campo educacional**. Neste sentido, de forma espontânea e sistemática, aliou preocupações com uma concepção de ciência geológica e com uma maneira peculiar como esse tipo de conhecimento deve ser comunicado e aprendido. Tal perspectiva está impregnada em **todas** as iniciativas por nós previstas ou desenvolvidas até agora. Por isso, recomenda-se que as duas linhas unificadoras de pesquisa da Área sejam: **Metodologia do Ensino de Geologia** e **Teoria e História da Geologia**. Estas duas linhas deverão nortear o futuro desenvolvimento e expansão da Área; tanto em termos de escolhas temáticas como de recursos humanos".

(FONTE: Ciclo de Seminários da AEAG: Resumos das Apresentações, Debates e Conclusões. Documento interno, 1986)

- (412) Internamente à AEAG, o principal desdobramento foi a realização, em 1987, de um extenso estudo em grupo sobre a "Graduação em Geologia no Brasil: as Mudanças Necessárias". Abrangia aspectos relacionados à relação qualidade x quantidade na formação do geólogo brasileiro, à análise dos argumentos favoráveis e desfavoráveis à ampliação do número de cursos e vagas, o perfil ideal do geólogo, as condições necessárias para a formação do geólogo. Seus resultados foram apresentados em Sessões Técnicas e Mesas-Redondas de Congressos da SBGEG, mas o estudo nunca chegou a ser publicado.
- (413) Idem NOTA 403.
- (414) Idem NOTA 403.
- (415) Seminário: **O Ensino de Geociências no 2o. Grau em Feira de Santana.**
- (416) O título provisório do Projeto era **PEGI - Versão Compacta.**
- (417) SANFELICE, José Luís (coordenador). **A Universidade e o Ensino de 1o. e 2o. Graus.** Campinas, Papirus, 1988.
- (418) Detalhes sobre as repercussões das Propostas Curriculares da SEE/SP, em várias instâncias da sociedade, podem ser encontradas em PALMA, J. C. **A Reforma Curricular da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (1983-1987): Uma Avaliação Crítica,** especialmente no seu Anexo 3. Dissertação de Mestrado apresentada à PUC de São Paulo em 1989. Ver, também, nesta FASE, o tópico: **Ensino de Ciências no 1o. Grau - Uma Nova Política Educacional Renega Avanços e Provoca Retrocessos.**
- (419) Ver DOCUMENTAÇÃO UTILIZADA, em particular o período 1987 a 1990.
- (420) Além de minha participação, o referido projeto contou com a presença de mais dois componentes do nosso Grupo: Décio Pacheco e Mariley Simões Flória Gouveia. Seus artigos se intitularam, respectivamente: "Educação em Ensino de Ciências no 1o. Grau" e "Construindo uma Metodologia de Ensino de Ciências com os Professores do Ciclo Básico".
- (421) Sobre o significado de "pedagogia crítico-radical", ver GIROUX (1983, 1987).
- (422) Essa análise pode ser encontrada, de forma detalhada, em FRACALANZA, D. C. (1992), especialmente no seu Capítulo 2.
- (423) As diferentes interpretações sobre as causas da degradação ambiental é o tema do Capítulo 2 do trabalho de MARCELO, L. M. (1989).
- (424) Alguns exemplos do enfoque ecológico na literatura brasileira podem ser encontrados nos trabalhos de SOUZA VIEIRA (1984), KEIN (1984), CONTI (1986), VIOLA (1987), PÁDUA (1987), PRETTO (1988) e VIOLA LEIS (1990).
- (425) Ver GADOTTI (1988, 1988a), LIBÂNEO (1985, 1991), MIZUKAMI (1986), SAVIANI (1984, 1985, 1985). Ver, também, NOTAS 30, 31, 71, 293 e 294.

- (426) Em VEIGA (1988), Capítulo 1. encontramos uma resenha abrangente acerca das principais tendências cognitivistas, seus representantes mais destacados e suas correlações com o construtivismo. Em MOREIRA (1986), encontramos uma comparação sobre o papel dos conceitos nas teorias de aprendizagem derivadas das ideias de PIAGET e AUSUBEL. CLEMINSON (1990) procura estabelecer uma base epistemológica para o ensino de Ciências à luz das noções contemporâneas de natureza de Ciência, e de como as crianças aprendem Ciência. Ver, também, DRIVER (1981), GILBERT e WATTS (1983), POPPE e GILBERT (1983), GILPEREZ (1983, 1986), OSBORNE and WITTRICK (1985) e NOVACK (1988).
- (427) Ver PALMA F. (1989) e GOUVEIA (1992).
- (428) Extraído de PALMA F., p.25-26.
- (429) Extraído do texto "A Mudança Curricular na Secretaria de Educação", BARRETO, Elba, S. S., PALMA F. João C. e ARELARO, Lisete R. G. In: **Subsídios Para o Planejamento 1987**. São Paulo, CENP/S.E.E.-SP, 1987.
- (430) Idem anterior.
- (431) PALMA F. (1989), item Conclusão, p.232-238.
- (432) PALMA (1989), no Capítulo II, item 2 do seu trabalho, ao focalizar os diferentes modelos de construção curricular, adota a classificação realizada por DOMINGUES (1986), que reconhece três paradigmas curriculares: técnico-linear, circular-consensual e dinâmico-dialógico.
- (433) PALMA F. (1989), p.233-234.
- (434) Entrevista concedida à **Revista Nova Escola**, n.30, maio 1989, São Paulo, Ed. Abril, p.22-23.
- (435) SAVIANI (1991), p.79.
- (436) Segundo GILBERT e WATTS (1983), entre os que mais influenciaram o novo pensamento pedagógico, e os termos epistemológicos, encontram-se Popper, Kuhn, Lakatos e Feysabend.
- (437) Ver GILBERT e WATTS (1983).
- (438) Ver GILBERT e WATTS (1983) e MOREIRA (1986).
- (439) Ver MOREIRA (1986) e NOVAK (1988).
- (440) Ver GILPEREZ (1983, 1986).
- (441) O construtivismo "autêntico" é uma denominação pessoal que atribuo à perspectiva que pode ser extraída de diversos autores, onde se nota o interesse em se respeitar autêntica e plenamente o conhecimento alcançado pelo

estudante, reduzindo-se ao mínimo o dirigismo metodológico, limitando-o à desequilíbrio e à orientação busca de um novo estágio de compreensão da realidade.

- (442) Ver LIBÂNEO (1985), LIMA (1991), MOREIRA (1991), BIZZO (1992), BECKER (1992, 1993), LEI (1993), PINO (1993).
- (443) Ver YAGER (1990), p.198-200.
- (444) Extraído do Abstract do trabalho Um Novo Modelo para Estruturar e Ensinar Unidades de C/T/S, apresenta por STORK, Heinrich, na Conferência Internacional **Ensino de Ciências Para o Século XX - AC Alfabetização em Ciência e Tecnologia**.
- (445) Ver CARVALHO (1989); REIGOTTA (1990), em especial Cap.IV; bem como Anais de Congressos como: I Simpósio de Educação Ambiental (Santos, S.A.A., 1986); I Simpósio Estadual sobre Meio Ambiente e Educação Universitária (São Paulo, SEMA, 1989); I Fórum de Educação Ambiental (São Paulo, CECAE/USP CEAM/SEMA).
- (446) Ver KRASILCHIK (1981).
- (447) Ver CARRAHER, D. e CARRAHER, T. (1985).
- (448) Para uma análise mais detalhada do ensino de Ciências efetivamente praticado em nossa realidade e os seus fatores determinantes, ver KRASILCHIK (1987), especialmente Cap.3; AMARAL, GOUVEIA FRACALANZA (1986), especialmente Cap.6.
- (449) FRACALANZA, H. (1993), p.186.
- (450) Rever Tópico **Ensino de Ciências no Brasil: os Rumos Permanecem Quase Iguais, Apesar de Grande Turbulência** (da FASE 5), assim como especialmente as NOTAS 303 e 304.
- (451) Ver GOUVEIA (1992), PALMA Fo. (1989), KIMURA (in: IBECC, 1982, p.317-322).
- (452) No tocante ao Boletim Técnico do PROCIRS (Programa de Treinamento Para Professores de Ciências do Rio Grande do Sul), é interessante consultar especialmente o artigo de MORAES, R. Uma Análise Crítica do Ensino de Ciências Proposto pelo PROCIRS, v.1, n.3, jul./set. 1985, p.15-19.
- (453) Consultar o mesmo artigo mencionado na NOTA anterior.
- (454) Ver DEUS (1974), JAPIASSU (1975), ALVES (1981), ABRAMCZUK (1981), DEMO (1987).
- (455) O primeiro evento específico de Educação Ambiental no Estado de São Paulo foi o **1o. Encontro de Educação Ambiental**, promovido pelo CONSEMA, em Sorocaba, 1984.

- (456) Ver Anais do I Fórum de Educação Ambiental, CECAE/USP, p.89-90. Além dos mencionados aspectos contemplados nas conclusões do Fórum, a respeito da definição de educação ambiental, nelas também não encontrava qualquer menção à questão do desenvolvimento sustentável e suas implicações na educação, pois a popularização em nosso País só viria a ocorrer na década de 90.
- (457) Ver REIGOTTA (1990), Cap. I, II e III, da 1a. Parte; Cap. V da 2a. Parte; Cap. VII da 3a. Parte.
- (458) Extraído da p.74 do estudo mencionado no texto.
- (459) Para maiores detalhes sobre o Convênio CENP/UNIVERSIDADES, número e tipos de cursos oferecidos, ver GOUVEIA (1992), p.128-137.
- (460) Extraído dos Volumes Ciências I, II e III, IV do Projeto IPÊ. São Paulo, S.E.E./CENP, 1985.
- (461) Extraído de "A Mudança Curricular na Secretaria da Educação". In: **Subsídios Para o Planejamento**, 1987, p.6. Elaborado por BARRETO, Elba S., PALMA F., João C. e ARELARO, Lisete R. G. São Paulo, S.E.E./CENP, 1987.
- (462) Extraído de "**Ensino de Física: dos Fundamentos à Prática**", v.1. Coletânea organizada por GADIOLINI, DION (1990).
- (463) Extraído da Proposta Curricular para o Ensino de Geografia - 1o. Grau. São Paulo, S.E.E./CENP, 1988.
- (464) **Currículo Básico para a Escola Pública do Estado do Paraná**, p.123-144, elaborado por PETRONZELLI, C. PINHEIRO, S. P. Curitiba, S.E.E./DEPG, 1990.
- (465) As características do Currículo de Ciências do Estado do Paraná foram extraídas do texto citado na NOTA anterior, entre as páginas 123 e 133. Muitas delas correspondem à transcrição literal, outras foram resumidas, assim como a ordem por mim adotada não é a mesma com que foram apresentadas no texto original.
- (466) **Programa de Ciências: 1o. Grau**. Belo Horizonte, S.E.E./MG, 1987.
- (467) Tanto a organização programática quanto as diretrizes metodológicas foram extraídas do texto mencionado na NOTA anterior, p.8-10.
- (468) Ver, por exemplo, GIJON (1988).
- (469) Ver, por exemplo, Anais do IV Simpósio Nacional sobre La Enseñanza de La Geologia, Vitoria-Gasteiz, Espanha, 1986.
- (470) Pelo menos três pesquisadores da Área (AEAG) continuaram centrando seus trabalhos em questões relativas ao ensino de GI em diferentes níveis de escolaridade: Carlos Alberto Lobão S. Cunha, Mariley S. F. Gouveia e Maurício Compiani. O principal fator responsável pela individualização e descontinuidade das atividades no campo foi a decisão tomada, em 1986, durante um Ciclo de Seminários de Avaliação da AEAG, em que o PE

foi desativado enquanto projeto de elaboração de recursos didáticos para o ensino de GI. O seu redirecionamento para um "programa genérico de ensino e pesquisa em GI" ficou bem esclarecido neste trecho do Relatório Final do referido Ciclo: "O PEGI deve ser entendido em seu senso lato: toda situação educacional em que envolvermos, formal ou informal, e na qual o aprendiz entra em contato pela primeira vez de forma sistemática com o conhecimento geológico. Neste sentido, é um programa de pesquisas e atividades diversas que, tanto nossa opção política como nossa formação profissional na educação, tem correspondido a uma vocação do Grupo. Este programa, evidentemente, sempre incorporou na sua base as preocupações com concepção de Geologia, concepção de Ciências, assim como a questão da especificidade da linguagem e comunicação do conhecimento geológico".

(471) A disciplina Metodologia, Ciência e Sociedade foi incluída como decorrência de uma reformulação curricular do Curso de Pedagogia da FE/UNICAMP, sendo ministrada em caráter obrigatório para os alunos da Habilitação em Magistério e optativa para as demais. Foi criada para desempenhar um papel introdutório às metodologias de ensino específicas, também tornadas obrigatórias na referida habilitação.

(472) AMARAL, I. A. do. **Bases Para a Renovação do Ensino de Geologia Introdutória no Brasil**. Rio de Janeiro: Anais do XXXIII CBG, p.5217-5224.

(473) Extraído de AMARAL, I. A. do. **A Reabilitação da Geologia como Ciência no Ensino de Geologia Introdutória**. Campinas, AEAG, separata, 1985.

(474) **A Geologia Introdutória dos Livros Didáticos no Brasil**, de Carlos Alberto Lobão S. Cunha; **O Faz e o Desfaz da Geologia com Ênfase no Campo na Formação de Professores de Ciências para o 1o. Grau (5a. a 8a. Série)**, de Maurício Compiani, apresentadas respectivamente em 1986 e 1988, como dissertações de Mestrado junto ao Programa de Pós-Graduação da FE/UNICAMP e, neste mesmo Programa, **Geologia Introdutória e Instituições de Ensino Superior no Brasil: Análise dos Cursos de Ciências e Geografia**, apresentada em 1989 como Tese de Doutorado, por Carlos Alberto Lobão S. Cunha.

(475) A intervenção pública mencionada ocorreu em palestra proferida na CENP, em 1987, intitulada Educação Ambiental no Currículo Escolar (ver DOCUMENTAÇÃO UTILIZADA). O texto daí decorrente denominou-se **Educação Ambiental na Perspectiva das Geociências** e foi elaborado sob encomenda para o Jornal Professor, mas, por razões de tamanho fora dos padrões, acabou não sendo publicado. Em virtude de sua importância histórica, apresento, a seguir, sua idéia central:

"Quando o cidadão comum se defronta através da imprensa com as notícias cada vez mais frequentes e alarmantes, acerca de catástrofes ambientais ocorridas ou previstas, assume uma postura de descrença, indiferença ou pânico, incapacitado que está para avaliar o verdadeiro risco envolvido ou para atuar efetivamente na modificação de tal estado de coisas.

Na realidade, acostumou-se a considerar a natureza como um oásis de estabilidade, como fonte interminável de recursos e como lixeira inesgotável e impassível da sociedade tecnológica-industrial. Aderiu gostosa e inconscientemente à sociedade de consumo, como se o único preço a pagar fosse o da mercadoria adquirida. Entregou sua sorte aos braços todo-poderosos da Ciência, a grande religião do século XX, que, como tal, se apresenta capaz de solucionar todos os problemas relativos ao domínio da natureza pelo homem.

Os modelos curriculares em uso são, no mínimo, coniventes com tal estado de coisas, na medida em que compartimentalizam a natureza em partes estanques; limitam-se a descrever componentes e fenômenos naturais sem relacioná-los entre si e explicá-los; não estabelecem articulações entre a realidade e o conhecimento científico que dela se tem; constroem uma imagem da Ciência distante da atividade humana que realmente tratam a questão ambiental sob o ângulo puramente científico ou da responsabilidade individual, ignorando seus determinantes políticos e sócio-econômico-culturais.

Um dos caminhos curriculares de ruptura com o panorama apresentado é a adoção de uma visão de **Geociências Ambientais**, preferencialmente não como uma nova disciplina, mas algo como um **novo enfoque** para

disciplinas tradicionais ou, então, como um **tema unificador programático e metodológico** para os currículos considerados em sua totalidade ou, no mínimo, para a área de Ciências".

(476) Listagem dos principais documentos a respeito produzidos pela AEAG e junto ao Programa de Pós-Graduação da FE/UNICAMP, todos de caráter interno e/ou divulgação restrita (alguns apresentados em Congressos).

- **Análise Crítico Psicopedagógica e Ideológica do Curso de Especialização em Ensino de Geociências Nível Superior.** Elaborado por Ana Maria Góes, Oscar B. M. Negrão e Yokiko Shimabukuro, 1984.

- **Análise Crítica do Curso de Especialização em Ensino de Geociências no Nível Superior.** Elaborado por Ana Maria Góes, 1984.

- **Uma Proposta de Desmistificação Pedagógica.** Elaborado por Ana Maria Góes, Oscar B. M. Negrão e Yokiko Shimabukuro, 1984.

- **Análise do Desenvolvimento de um Curso de Especialização.** Elaborado por Ana Maria Góes, 1985.

- **Relatório de Avaliação do Curso, Feito pelos Alunos e Professores.** 1985.

- **Aspectos da Especialização em Ensino Superior de Geociências.** Elaborado por Ivan A. do Amaral, 1986.

- **Teoria do Conhecimento Geológico e seu Papel na Formação do Professor de Geologia.** Elaborado por Ivan A. do Amaral, 1987.

- **A Questão da Geologia como Ciência na Experiência dos Participantes do I Curso de Especialização em Ensino de Geociências no Nível Superior.** Elaborado por Yokiko Shimabukuro, 1988.

(477) **Relatório Final do Curso de Especialização em Ensino Superior de Geociências: 1984/85.** Elaborado por Ana Maria Góes e Ivan A. do Amaral. Campinas, AEAG/IG/UNICAMP, documento interno, 1985, p.2.

(478) **Plano Geral do Curso.** Campinas, AEAG/IG/UNICAMP. Documento Interno, 1986.

(479) **Projeto de Especialização em Ensino de Ciências no 1o. Grau.** Campinas, DEME/FE/UNICAMP, documento interno, 1986.

(480) O Documento, após a análise crítica das limitações dos cursos padrões de 30 horas, e da sua parca inadequação histórica, propunha basicamente o seguinte para o modelo alternativo:

- cursos com quatro a cinco módulos de 30 horas cada, sequenciados de forma articulada e progressiva, durando até sete meses, quando abrangeria os dois períodos de férias escolares anuais e o semestre letivo intermediário.

- cada módulo seria autônomo, concedendo um certificado a seus concluintes, mas seria pré-requisito para os seguintes: o professor que completasse a Série, poderia trocar os quatro ou cinco certificados de extensão obtidos por um único de aperfeiçoamento.

- o movimento geral dos módulos implicava em situações alternadas de teoria e prática, de reflexão e ação, passando necessariamente pela intervenção na prática docente do participante, realizada por ele mesmo, orientada pelo Curso, em situação real de exercício profissional, onde seria experimentada uma inovação pedagógica.

- o ponto de partida do processo seria o conhecimento dos princípios e diretrizes da proposta curricular correspondente e estes seriam os fundamentos e os horizontes das inovações pedagógicas a serem elaboradas e colocadas em prática.

(481) Minha apresentação na ocasião ganhou o mesmo nome da Mesa-Redonda. Participaram também da Mesa-Redonda Helena Costa Lopes de Freitas com o trabalho "Uma Proposta de Curso de Especialização em Ciências para o 3o. Grau" e Yokiko Shimabukuro com "Uma Proposta de Curso de Especialização para o 3o. Grau". A sinopse dos trabalhos está reproduzida no Anexo U.

- (482) Um exemplo marcante de produção teórica recente da AEAG nesta linha de capacitação docente é a publicação **Currículo de Especialização em Ensino de Geociências**, de autoria de Mariley S. F. Gouveia e Oscar B. Negrão, editada pelo IG/UNICAMP, 1994, 95p.
- (483) O primeiro esboço foi elaborado em 1985 e denominava-se **Ciências e Programas de Saúde no Ensino de Grau**. Foi elaborado por Eneida R. de Martino, Leila R. Padrão, Olga Kachow, Regina C. E. G. Gualtieri e Tullio Tagliaferri.
- (484) A equipe técnica de Ciências que elaborou as diferentes versões da respectiva Proposta Curricular constituída por: Eneida R. de Martino, Leila R. Padrão, Neide Maria M. Kiouranis, Olga Kachow, Regina C. E. G. Gonçalves e Túlio Tagliaferri.
- (485) Meu trabalho de assessoria à P.C.C., cuja responsabilidade pessoal havia se ampliado bastante a partir da terceira versão, quando me tornei assessor único da mesma, constituiu-se não apenas na indicação de deficiências e modificações necessárias na estrutura e no texto da Proposta, mas também auxiliar a equipe técnica a aperfeiçoar em termos dos fundamentos mais complexos, assim como procurar fórmulas de consenso em todas as diretrizes mais polêmicas. O processo de orientação se dava através de recomendações bibliográficas, redação de textos informais e reuniões periódicas. As questões que demandaram maiores subsídios, devido a controvérsias que despertaram, foram:
- a contribuição das Geociências para o currículo de Ciências (ressalte-se que a equipe técnica era constituída por professores de formação biológica ou química);
 - a validade do enfoque interdisciplinar, sua amplitude adequada e a forma de operacionalizá-lo no currículo;
 - como articular todo o conteúdo programático em torno da idéia central e unificadora de **ambiente terrestre**;
 - a validade e a forma de operacionalizar o pretendido caráter flexível da Proposta, em termos sócio-econômico-culturais e dos conteúdos específicos de Ciências;
 - o significado dos níveis de aprendizagem, em termos do vivido, percebido e concebido pelo aluno, assim como a própria validade de levá-los em consideração na organização curricular;
 - como inserir no currículo a perspectiva desmistificadora da Ciência, especialmente nas Séries iniciais;
 - relações entre cotidiano, senso comum e conhecimento científico;
 - o papel do laboratório no ensino de Ciências.
- (486) A 3ª. Versão Preliminar da Proposta Curricular de Ciências incluiu um Questionário de Avaliação a ser respondido pelos professores de Ciências da Rede pública estadual. A aplicação do Questionário foi coordenada pelas Delegacias de Ensino, assim como a tabulação dos resultados correspondentes à sua jurisdição. Das 118 DEs existentes no Estado de São Paulo, 118 devolveram os respectivos Relatórios em tempo hábil. As unidades de análise consideradas foram as DEs. No início de 1988, a equipe técnica de Ciências da CENP publicou um documento denominado "Proposta Curricular de Ciências: Análise dos Relatórios". A Versão seguinte da Proposta, que acabaria se tornando a Versão Definitiva, foi elaborada com base nesse Documento.
- (487) Para os professores que haviam se manifestado sobre a P.C.C. (ver NOTA anterior), as maiores dúvidas e restrições foram:
- papel do laboratório no ensino de Ciências;
 - tempo insuficiente para o desenvolvimento de todo o conteúdo listado (ressalte-se que o texto da Proposta destacava claramente que os tópicos de conteúdo apresentados constituíam exemplos e sugestões);
 - por que Ciências tinha assimilado grande parte do conteúdo de Geografia (ressalte-se que confundia Geografia Física com Geociências);
 - preferência pelo modelo multidisciplinar anterior (Guia Curricular);

- expectativa de receitas programáticas e metodológicas de ensino;
- questionamento de caráter flexível da Proposta.

No plano das repercussões públicas, incluindo a grande imprensa, a Assembléia Legislativa e Associações Profissionais, as maiores controvérsias despertadas pela P.C.C. (ver PALMA Fo., 1989), foram:

- os supostos descarte do laboratório e menosprezo ao método científico;
- a sociologização e politização do conhecimento científico e da Ciência;
- o suposto enfoque populista, consubstanciado na contraposição entre a sabedoria popular e o conhecimento científico e tecnológico;
- o suposto rebaixamento da qualidade de ensino, que decorreria das características anteriores e da ausência de especificação de conteúdos mínimos.

(488) Ver KAWASAKI (1991), p.69-119 e PALMA Fo. (1989), p.129-142.

(489) Ver SÃO PAULO, S.E.E. (1988), 3. ed., 4a. Versão.

(490) Tratava-se da 5a. Versão da Proposta que, além das modificações substanciais introduzidas, também foi alterada parcialmente a respectiva equipe técnica. Entretanto, indevidamente, manteve os créditos anteriores inclusive a minha assessoria, que havia se encerrado com a 4a. Versão (3. ed.) sem destacar a responsabilidade pelas modificações realizadas.

(491) Os temas unificadores adotados a partir da 4. ed. (5a. Versão) da P.C.C. passaram a ser: A Organização Funcional do Ambiente; As Interações entre o Homem e o Ambiente.

(492) SÃO PAULO, S.E.E. Proposta Curricular Para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde (4. ed.) - 1o. Gr. São Paulo, CENP, 1991 (5a. Versão).

(493) Idem NOTA 419.

(494) Ver Tópico **Ambiente, Ciência e Sociedade: O Alvo do Ensino de Ciências em Perspectiva Crítica e Emancipatória**, p.363-366, da presente FASE. Ver, também, a correspondente NOTA 565.

(495) Ver DOCUMENTAÇÃO UTILIZADA.

(496) Idem NOTA anterior.

(497) Idem NOTA anterior.

(498) Entre os principais autores com que comecei a me familiarizar no transcorrer da década de 70, e que influenciaram a mudança de minha visão positivista da Ciência, estão: MYRDAL (1969), HEMPEL (1971, 1975), BACHELARD (1972), CASSIRER (1972), ROSZAK (1972), KUHN (1975), NAGEL (1975), HANSEN (1975), FEYERABEND (1977), SARTRE (1978).

- (499) A continuidade e o amadurecimento do processo mencionado na NOTA anterior foram garantidos, na década de 80, pelo contato com as obras de autores como: POPPER (1968), DEUS (1974), DIXON (1976), KNELL (1978), ZIMAN (1979), HABERMAS (1979), ABRAMCZUK (1981), DEMO (1987, 1987a), BERGEF LUCKMAN (1987), MORENO (1988), GINZBURG (1989), CAPRA (1989), ALVES (1986) e SANTOS (1989), em particular os dois últimos.
- (500) Ver SANTOS (1989), Capítulo "Da Dogmatização à Desdogmatização da Ciência Moderna", p. 17-30.
- (501) Para SANTOS (1989), p.22, o Círculo de Viena "representa o climax do movimento de reconstrução racional da Ciência, a partir de uma reflexão filosófica que se pretende tão científica quanto a Ciência cuja normatividade quer fixar, uma ciência da ciência. Para o Círculo de Viena, a teoria da Ciência é o único sentido legítimo filosofia, esta só se justifica enquanto justificadora das ciências positivas."
- (502) Segundo SANTOS (1989), p.22, "O positivismo lógico representa o apogeu da "dogmatização da ciência". É de uma concepção de ciência que vê neste o aparelho privilegiado de representação do mundo, sem outros fundamentos que não as proposições básicas sobre a coincidência entre a linguagem unívoca de ciência, experiência ou observação imediatas, sem outros limites que não os que resultam do estágio do desenvolvimento dos instrumentos experimentais ou lógico-dedutivos."
- (503) Sobre as relações entre a concepção de conhecimento e os interesses da classe dominante, ver SANTOS (1989), p.51-52. As relações entre Ciência e Poder também estão tratadas em ROQUEPLÓS (1974), DIXON (1979), MOREL (1979) e KNELLER (1979).
- (504) Ver BACHELARD (1972). Para ele, tudo o que não é Ciência ("conhecimento vulgar", "experiência imediata", "senso comum" e "Sociologia espontânea"), é mera opinião, forma de conhecimento falso. Para se viabilizar o conhecimento científico é necessário romper com as demais formas de conhecimento.
- (505) A respeito dos "unitarismo e dualismo metodológicos", consultar SANTOS (1989), p.47-62.
- (506) A respeito dos "etnocentrismos epistemológico e antropológico", ver SANTOS (1989), p.62-69.
- (507) Para uma conceituação de positivismo e positivismo lógico, ver SANTOS (1989), p.52. Entre os diversos autores identificados explicita ou implicitamente com a construção de um novo paradigma da ciência, além de SANTOS, pode-se mencionar CAPRA (1989), PRIGOGINE (1990), ARANTES (1991, p.2-6) [ARANTES, J. Tadeu. À procura de uma nova visão de mundo. In: *Ágora*. Ano II, no.5, abr/maio/jun. São Paulo: UNESP, 1991.], MORIN (s.d). Entre os precursores do antipositivismo, podemos citar KUHN (1975) e FEYERABEND (1977).
- (508) SANTOS (1989), p.16.
- (509) SANTOS (1989), p.13.
- (510) SANTOS (1989), p.68-69. Ver também p.47-69.
- (511) SANTOS (1989), p.65.

- (512) Para ARANTES (1991), citando Wilber, "a cadeia do ser" integra tanto a holarquia horizontal de cada um seus elos como a hierarquia "vertical" dos diferentes elos e o grande erro do modelo holográfico é ignorar a segunda parte dessa forma. O modelo holográfico seria "uma ótima metáfora ou mesmo um modelo de realidade", porque, em um holograma, "basta que uma única de suas partes seja iluminada para que se tenha a visão do objeto todo". Dois expoentes do "paradigma holístico" são David BOHM (físico) e Karl PRIBRAM (neurologista), ambos considerados como cientistas de primeira linha. Para maiores detalhes sobre o holismo e suas possibilidades de se tornar o novo paradigma da Ciência e algumas polêmicas que o cercam, ver o autor citado no início desta NOTA, conforme NOTA 507.
- (513) Ver SANTOS (1988), p.66. Ver, também, p. 67- 69. O mesmo autor, em outro texto (1989) trata exaustivamente da questão metodológica no paradigma emergente, especialmente nas p.47-119.
- (514) SANTOS (1989), p.49.
- (515) ALVES (1981), p.32.
- (516) ALVES (1981), p.38.
- (517) A questão do senso comum e suas relações com o conhecimento estão desenvolvidas, em sintonia com as idéias aqui apresentadas, em ALVES (1981), Caps. 1, 2 e 3 e SANTOS (1989), p.69-71, (1989), Cap. 2.
- (518) SANTOS (1989), p.40.
- (519) Ver FYODOROV (1968), SIMPSON (1970) e AMARAL, BISTRICHI E CARNEIRO (1986a). Ver, também NOTAS 53, 54, 57 e respectivo texto da FASE I, que lhes deu origem.
- (520) Ver FYODOROV (1969), KEDROV (1968), SHANTZER (1968).
- (521) Ver IGNATOV (1968).
- (522) Ver POTAPOVA (1968).
- (523) O texto mencionado é o mesmo da NOTA 473. A versão transcrita introduz algumas modificações no mesmo texto inspiradas em atividades correlatas por mim desenvolvidas durante a FASE 6 ou em textos elaborados por outros componentes do nosso Grupo.
- (524) EINSTEIN, com sua teoria sobre a relatividade da simultaneidade de acontecimentos distintos, começa a abandonar o determinismo-mecanicista. HEISENBERG e BOHR, por sua vez, demonstram que não é possível observar e medir um objeto sem interferir nele, sem o alterar, concluindo que "não conhecemos do real senão o que nos introduzimos, ou seja, conhecemos do real apenas nossa intervenção nele". É de autoria de HEISENBERG o "princípio da incerteza" e de BOHR o "princípio da complementaridade" que em conjunto, introduzem, a idéia da casualidade na Ciência Física, retirando o caráter rigidamente determinista das leis Físicas. EINSTEIN assustado com o estrago que ajudara a provocar e reagiu com a "teoria das variáveis ocultas", atribuindo a processos desconhecidos a causalidade indeterminada introduzida pela mecânica quântica. Suas idéias foram refutadas pela Física Moderna. PRIGOGINE inviabiliza definitivamente o determinismo mecanicista, ao demonstrar que

totalidade do real não se reduz a soma das partes em que o dividimos para observar e medir. Ver. tambem
NOTA 507.

- (525) Segundo SANTOS (1988), p.56, "a irreversibilidade dos sistemas abertos significa que estes são produtos
sua história."
- (526) Ver DOCUMENTAÇÃO UTILIZADA.
- (527) REIGOTTA (1990), p.154.
- (528) REIGOTTA (1990), p.156.
- (529) REIGOTTA (1990), p.155.
- (530) No texto colagem que se segue foram aproveitados trechos de três textos de minha autoria (ou co-autoria), q
embora de divulgação recente; são parcial ou totalmente originários do período compreendido pela FASE
Indicações mais detalhadas a respeito dos mesmos estão respectivamente contidas nas NOTAS 531, 532 e 534.
- (531) **CIÊNCIAS: Identificação do Homem Como Ser Bio-Social - A Base para o Entendimento do Ecosistem**
Proposta Curricular de Ciências de Curitiba, 2a. versão, 1992, inédita. Em co-autoria com Célia R.
Figueiredo e Yara Maria dos Santos Santiago. Desenvolvida pela primeira vez na apresentação "Educaç
Ambiental Como Um Processo Interdisciplinar", M.R na CENP em 1989.
- (532) **Educação Ambiental No Currículo Escolar.** Ver NOTA 475. Palestra proferida no III Simpósio de Educaç
Ambiental, FCL de Santo André, 1987. Formalizada no texto "Algumas Considerações Sobre a Noção de Me:
Ambiente" sinopse dos Capítulos sobre Ambiente do PEGI-Versão Compacta, 1988. Publicada em ediç
restrita, no Curso "Transformações, Ambiente e Ensino de Ciências nas Séries Iniciais", junto a Secretar
Municipal de Educação de Curitiba, em 1991.
- (533) Idem NOTA 531
- (534) **O Ensino de Ciências Sob Nova Perspectiva.** São Paulo, FDE/APEOESP, 1992. Idéias desenvolvidas n
artigos inéditos "O Ensino de Ciências Sob Nova Perspectiva" e o "Ensino de Ciências e o Fracasso Escola:
encomendados pela CENP, em 1987, para fazer frente às críticas que a PCC vinha sofrendo através da impress
- (535) Idem NOTA 531.
- (536) Idem NOTA 534.
- (537) Os autores que mais contribuíram para essa análise foram: PRAT (1971), DUBOS (1973, 1974, 1975)
GLACKEN (1974), LIEBMAN (1976), GUERASIMOV (1976, 1983), ENZENSBERGER (1978), GOUDOJNI
(1980), NOVIK (1982), COIMBRA (1985), LAGO E PÁDUA (1988), VIERTLER (1988), THOMAS (1988)
FREITAS (1989), CARVALHO, L.M. (1989), CAPRA (1989), REIGOTTA (1990), ACOT (1990)
CARVALHO (1991), FRACALANZA, D. (1992), MORIN (s.d).

- (538) Ver ENZENSBERGER (1978).
- (539) Há muita confusão e polêmica entre os termos interdisciplinaridade, integração e transdisciplinaridade. inclusive, quem designe por multidisciplinaridade o que a maioria entende por interdisciplinaridade. No presente estudo, preferiu-se passar à margem das divergências ou das sutilezas diferenciais, adotando **interdisciplinaridade** em seu senso amplo, pelo fato de constituir a designação mais usual.
- (540) Esta questão já foi tratada em outros tópicos do presente estudo, como por exemplo, na FASE 5, **A Troca de Visão Tecnocientista Pela Sociológica Muda a Percepção e as Prioridades da Realidade Educacional Brasileira**. Ver NOTAS correspondentes. Ver, também, BOURDIER e PASSERON (1975), GIROUX (1983 e 1984) e CHARLOT (1986), ALTHUSSER (1987), SAVIANI (1991).
- (541) Ver DOCUMENTAÇÃO UTILIZADA. FASE 6 especialmente os eventos e publicações de que participei a partir de 1987, mais particularmente os textos mencionados nas próximas seis NOTAS.
- (542) **O Ensino de Ciências e o Desafio do Fracasso Escolar**. Texto que publiquei na Coletânea "A Universidade e o Ensino de 1o. e 2o. Graus", organizada por SANFELICE (1988), p.70.
- (543) Texto mencionado na NOTA 531.
- (544) Anotações da Comunicação - **Formação do Professor e do Profissional do Ambiente**, por mim apresentada em Mesa-Redonda durante o I Fórum de Educação Ambiental, São Paulo, 1989.
- (545) Extraído da transcrição da Palestra (não publicada), **Ambiente e Educação Ambiental**, por mim proferida em CENP, 1990.
- (546) Extraído do texto **Interdisciplinaridade e o Currículo de Ciências**, texto por mim elaborado para Mesa-Redonda realizada durante o Projeto Experimental de AAPs. Campinas, FDE, 1993.
- (547) Extraído do texto por mim preparado para a Palestra **Interdisciplinaridade e a Proposta Curricular de Ciências**, proferida no Projeto Experimental de Capacitação de AAPs. Campinas, FDE, 1994.
- (548) Idem NOTA 546.
- (549) Idem NOTA 547.
- (550) Idem NOTA 546.
- (551) Idem NOTA anterior.
- (552) Texto mencionado na NOTA 534, p.1.
- (553) Idem NOTA anterior, p.4.

- (554) São Paulo, SEE (1988), PCC, 4a. Versão. p.18.
- (555) Extraído do texto. **A Questão Ambiental Como se Pretende Que Seja Tratada nos Currículos Escolares** por mim apresentado em Palestra proferida no III Simpósio de Educação Ambiental. Santo André, 1987.
- (556) Extraído do texto mencionado na NOTA 542, p.71.
- (557) Extraído do texto da comunicação por mim apresentada na Mesa Redonda, **O Papel da Escola na Educação Ambiental**. São Paulo, CENP, 1989.
- (558) Texto mencionado na NOTA 534, p.4.
- (559) Idem NOTA 545.
- (560) Texto mencionado na NOTA 555.
- (561) São Paulo, SEE, **Proposta Curricular Para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde - 1o. Grau**. Versão, CENP, 1986, p.4.
- (562) Extraído do texto mencionado na NOTA 542, p.72.
- (563) Extraído do texto mencionado na NOTA 554, p 31.
- (564) Extraído da versão original do texto **O Ensino de Ciências Sob Nova Perspectiva**, por mim elaborada em 1987, enviada ao Jornal Folha de São Paulo, mas não publicada.
- (565) Colaboraram comigo na elaboração dessa síntese: DECIO PACHECO, HILÁRIO FRACALANZA, MARILEY S. F. GOUVEIA.
- (566) AMARAL, I.A. do (1991a), p.4.
- (567) Texto mencionado na NOTA 534, p.6.
- (568) Idem NOTA anterior, p.6.
- (569) AMARAL, FRACALANZA e GOUVEIA (1986), p 122.
- (570) Idem NOTA 542, p.74.
- (571) Idem NOTA anterior, p. 74-75.

(572) AMARAL (1990a), p. 21-22.

(573) Texto mencionado na NOTA 531. Idéias por mim exploradas pela primeira vez na Palestra **Formação Conceitos Científicos na Aprendizagem Escolar: Uma Abordagem Epistemológica**. São Paulo, CENP, 198

(574) CANDAU (1989), p.13-14 e CANDAU (1987), p.20-22.

(575) CANDAU (1989), p.14-17 e CANDAU (1987), p. 20-22.

(576) MANFREDI (1993), p.5.

(577) MANFREDI (1993), p. 6.

Observação: A segunda menção no texto à NOTA 577 refere-se a McLUHAN, teórico da comunicação de massa. No início da década de 70 lançou uma obra marcante no gênero e que exerceu forte influência na evolução minha concepção metodológica de ensino. A começar pelo sentido propositalmente ambíguo do título da obra **Meio São as Massa-gens** - que além dos significados diretamente dedutíveis, induziu a um outro, de grande poder de síntese, bastante popularizado: "o meio é a mensagem". Além do profundo significado intrínseco frase, valia-se também do trocadilho entre as palavras "massagem" e "mensagem".

(578) LELIS E CANDAU (1989) p.49-63.

(579) A FASE 1 será excluída dessa análise porque correspondeu ao período onde somente desenvolvi atividade como estudante.

(580) Na FASE 2, nenhuma das suas temáticas (Educação de Adultos, Ensino de Química no 2o. Grau e Ensino Geologia e Biologia no Cursinho) preponderou.

(581) Ver síntese e diagrama da PCC, às páginas 365 e 366 deste estudo. As circunstâncias em que explorei aprofundei publicamente os eixos metodológicos da Proposta, podem ser identificadas na DOCUMENTAÇÃO UTILIZADA, FASE 6, especialmente no período de 1987 a 1990.

(582) A noção de "estratégia do fio da meada" foi por mim pela primeira vez explicitamente desenvolvida no artigo focalizado como problema, nesta pesquisa. Ela constitui a base implícita da metodologia operacionalmente exemplificada, formalizando-se no último tópico do texto (p.23-25).

(583) Páginas 365 e 366 do presente estudo.

(584) Ver Anexo M.

(585) Idem NOTA anterior.

(586) Idem Nota anterior.

(587) Ver Anexo H.

(588) AMARAL, FRACALANZA e GOUVEIA (1986), Cap.5.

(589) O título original do Tópico a seguir transcrito no texto é **A Crise Ambiental e Seus Agravantes**, apresenta no Projeto **Ensino de Ciências Como Educação Ambiental no 1o. Grau**, por mim apresentado como exigên parcial para o exame de qualificação ao Doutorado em Educação, à Faculdade de Educação da UNICAMP, 1991.

(590) Ver NOTA anterior, p.28-35.

(591) Pesquisa jornalística recente, realizada pelo Datafolha e publicada pela Folha de São Paulo, nas datas de 29. e 31 de julho de 1991, revelou que a questão ambiental "aparece em último lugar entre as aflições c paulistanos", com apenas 7% dos entrevistados considerando a sua preocupação principal. A mesma pesqu mostra também que três em cada quatro paulistanos "não mudaram nada em seu comportamento, c consideração ao meio-ambiente".



DOCUMENTAÇÃO UTILIZADA

FASE 1

A. DOCUMENTAÇÃO PESSOAL

Anotações de:

- **Cadernos Pessoais** relativos a algumas disciplinas, por mim cursadas em diferentes níveis de escolaridade.
- **Contos e Crônicas** de temática variada, por mim espontaneamente produzidos em vários momentos do período abrangido.
- **Conversas com colegas** com quem compartilhei algumas das experiências escolares tomadas como referência.
- **Crônica** por mim elaborada, publicada em dezembro de 1964, no jornal "O Brucutu" do Centro Paulista de Estudos Geológicos, tratando da imagem do cientista em vários momentos da minha vida.
- **Redações Pessoais** elaboradas junto à disciplina de Português, nos cursos Ginásial e Colegial.

B. DOCUMENTAÇÃO GERAL

- Abril Cultural, **Cronologia do Século 20: 1900-1972**. São Paulo, 1972.
- Jornal "Correio Popular", **Cem Anos de República: O Balanço de uma História**. Campinas, 15/11/89.
- Jornal "Folha de São Paulo", **Folha Ilustrada: 1960/90**. São Paulo, 1990.
- **Livros didáticos e apostilas** utilizados em algumas disciplinas por mim cursadas em diferentes níveis de escolaridade.

FASE 2

A. DOCUMENTAÇÃO PESSOAL

- AMARAL, Ivan A. do. **O Conteúdo e o Enfoque dos Livros de Geologia Introdutória**. Dissertação de Mestrado. São Paulo. IG/USP. 1982.
- **Anotações Pessoais** de Reuniões do MOVE. período 1965 a 1968.
- **Anotações de conversas** com colegas com quem compartilhei algumas das experiências escolares e profissionais tratadas no presente estudo.
- **Geologia Geral**. Apostila por mim elaborada junto ao Cursinho do Grêmio da F.F.C.L./USP, em 1965.
- **Mineralogia**. Apostila por mim elaborada junto ao Cursinho do Grêmio da F.F.C.L./USP, em 1967.
- **Planos de Curso, Roteiros de Aula, Provas para o Ensino de Química no 2º Grau**, por mim elaborado junto a I.E.E. Pe. Manoel da Nóbrega, de 1966 a 1968.
- **Planos de Curso e Provas de Geologia Geral e de Mineralogia**, por mim elaborados para o Cursinho do Grêmio de 1965 a 1968.

B. DOCUMENTAÇÃO GERAL

- Abril Cultural. **Cronologia do Século 20: 1900 a 1972**. São Paulo, 1972.
- B.S.C.S. **Biologia, das Moléculas ao Homem** - Rio de Janeiro. Aliança para o Progresso/USAID, Vol. 1. 1965.
- C.B.A. **Química**. Brasília. Ed. Univ. Brasília, Vol. I. 1964 e Vols. II e III, 1965.
- C.H.E.M.S. **Química, uma Ciência Experimental**. São Paulo, EDART, Vol- 1, 1967.
- Jornal "Correio Popular". **Cem Anos de República: O Balanço de uma História**. Campinas. 15/11/89.
- Jornal "Folha de São Paulo". **Folha Ilustrada: 1960/90**. São Paulo. 1990.
- Jornal "O Estado de São Paulo". **Reportagem sobre 1968 e os Anos Que se Seguiram**. São Paulo. 06/05/78.
- "Jornal da Tarde" **Antologia 25 anos**. São Paulo. 28/01/91.
- **Jornais e Revistas** da época, 1965 a 1968.
- LEINZ, V. e AMARAL, S.E. **Geologia Geral**. São Paulo. Cia Ed. Nacional. 1962.
- **Planejamento** - Publicações dos alunos de Geologia da USP, referente ao movimento de reestruturação do Curso em 1968.
- P.S.S.C. - **Física** - Brasília. Ed. Univ. Brasília/USAID, Vol. 1, 1963.
- Reportagens de Jornais e Revistas, Folhetos de Divulgação, Apostilas Metodológicas de Divulgação Interna referentes às **Campanhas de Alfabetização de Adultos do MOVE**, de 1965 a 1968.

FASE 3

A. DOCUMENTAÇÃO PESSOAL

- **Anotações de Conversas** com colegas com quem compartilhei experiências profissionais relatadas neste estudo.
- **Anotações de Aula e Apostilas**, referentes a Disciplinas cursadas na Faculdade de Educação da USP e no Instituto de Psicologia da USP, cursando a Licenciatura em Geologia. São Paulo, 1969.
- **Anotações de Reuniões**, referentes aos Projetos concebidos ou elaborados junto à ALTOR. São Paulo, 1971/72.
- **A Televisão Educativa e a Universidade de São Paulo**. São Paulo, apostila, s.d.
- Argumento e Pré-Roteiros da Série de Filmes Didáticos **A Terra e o Homem**. Elaborados em co-autoria (ver Elenco de Parcerias), São Paulo, 1971/72.
- Argumento Roteiro e Película do Filme 8 min. **Decibel**. Realizado em co-autoria (ver Elenco de Parcerias), São Paulo, 1971.
- Argumento e Roteiro da Sequência Didática de Dispositivos **Escalas**. Elaborado em co-autoria (ver Elenco de Parcerias). São Paulo, 1971.
- Argumento e Pré-Roteiro do filme **Lixo**. Elaborado em co-autoria (ver Elenco de Parcerias), São Paulo, 1972.
- Argumento, Texto-base, Roteiros, Guia do Professor e Dispositivos da Sequência Didática **As Regiões Ativas da Crosta**. Realizado em co-autoria (ver Elenco de Parcerias), São Paulo, 1972/73.
- **Estudo Crítico-Retrospectiva de Experiência de Inovação no Ensino de G.I. no Brasil, 1968 a 1983**. Elaborado em co-autoria (ver Elenco de Parcerias), junto à disciplina Leituras Independentes, da P.G. da F.E. UNICAMP Campinas, 1983.
- **Geografia Física para o Madureza Ginásial**. Série de 26 fascículos publicados pela Editora Abril e 26 aulas filmadas pela TV-Cultura - SP. Preparadas em co-autoria (ver Elenco de Parcerias), São Paulo, 1970/71.
- **Geografia Física Para o Madureza Ginásial**. Relatório de Atividades preparado pela equipe de autores. São Paulo datilografado, 1971.
- PEGE (Anteprojeto) - **Projeto de Ensino de Geociências Para a 8ª Série do 1º Grau**. Elaborado em co-autoria (ver Elenco de Parcerias), São Paulo, 1971/73.
- PEGE. **Anotações** de reuniões Preparatórias. São Paulo, 1972/1973.
- **Planos de Cursos e Relatórios de Cursos** de Treinamento de Professores em Geociências, ministrados através do FUNBEC/CECISP de 1969 a 1972.
- **Planos de Cursos, Roteiros de Aulas e Provas** Para o Ensino de Geociências, nas Licenciaturas de Ciências, junto as F.C.L. de Bragança Paulista e Avaré, 1969 a 1972.
- **Relatório de Viagem a Instituições Educacionais Norte-Americanas**, por mim realizadas, através do convênio OEA/FUNBEC em junho/julho de 1972.

B. DOCUMENTAÇÃO GERAL

- Abril-Cultural - **Cronologia do Século 20: 1900-1972**. São Paulo, 1972.
- A.G.I. - **Geology and Earth Sciences Sourcebook For Elementary and Secondary Schools**. Washington, 1962
- A.G.I. - **Livro Básico de Geologia e Ciências Afins**. Versão Brasileira pela FUNBEC. São Paulo. Editor: Hamburg. Vol.1. 1970.
- ALBRITTON JR. C.C. (editor) - **The Fabric of Geology**. California. Freeman Cooper and Co.
- ARAPIRACA. José de Oliveira - **A USAID e a Educação Brasileira** - São Paulo. Autores Associados/Corte: Editora. 1982.
- BARROS. S.R. **Estrutura e Funcionamento do Ensino de 2º Grau**. R. Janeiro. Francisco Alves, 1975. Cap.5.
- Boletim do CECISP nº 8. **Por Que Geociências?** São Paulo, agosto de 1967.
- Boletim do CECISP nº 12. **O Ensino de Ciências e a Reforma do 2º Ciclo**. São Paulo, fevereiro de 1969.
- Boletim do CECISP nº 13. **Avaliação e Ensino de Ciência** - São Paulo, junho de 1971.
- B.S.C.S. - **Biologia** (Versão Verde). Versão Brasileira pela FUNBEC. São Paulo, Edart. Vol. 1, 1972.
- B.S.C.S. - **Me And The Enviroment**. Boulder. Colorado University, 1972.
- C.E.G.S. - **Audio-Tutorial Instruction: a Strategy For Design Curricula** - Washington, A.G.I., Nº4. 1970.
- C.E.G.S. - **Teaching Introductory Geology By Television** . Washington, A.D.I., Nº 6, 1971.
- C.E.G.S. - **Undergraduate Geology: a Strategy For Design Curricula**. Washington, A.G.I., Nº8. 1971.
- C.E.G.S. - **Introduction Geology: Aspects and Options**. Washington, A.G.I., Nº12, 1971.
- CHAGAS, V. **Educação Brasileira: O Ensino de 1º e 2º Graus: Antes/Agora/Depois**. São Paulo, Saraiva, 1980.
- E.S. - **Environmental Studies**. Boulder, A.G.I./N.S.F., 1972.
- E.S. - **Growing** - Boulder, A.G.I., 1972.
- E.S. - **Environmental Studies: The First Year**, Boulder, A.G.I., 1972.
- E.S.C.P.- **Investigating the Earth** (Last Version). Boston, Houghton Mifflin Co.. A.G.I., 1967.
- E.S.C.P.- **Investigating the Earth** (Last Version). Teacher's Guide, Parts I and II, Boston, Houghthon Mifflin Co.. A.G.I., 1972.
- E.S.C.P. - **Pamphet Series Nº1 a 10** - Boulder, A.G.I., 1970.
- E.S.C.P. - **Investigando a Terra**. Versão Brasileira Preliminar. Volume de Textos. Barbacena. EPCAR, 1968.
- E.S.C.P.- **Investigando a Terra**. Versão Brasileira Preliminar. Manual de Laboratório. Barbacena. EPCAR, 1968.
- E.S.T.P.P. - **The Cutting Edge: How to Innovate and Survive**, Vol. 1 e 2. Boulder, A.G.I., 1972.

- **IBECC e FUNBEC: Um Gigantesco Esforço Para o Desenvolvimento.** Revista Aula Maior, Nº 8. São Paulo Edart. 1970.
- **Jornais e Revistas da época.** 1969 a 1972.
- Jornal "O Estado de São Paulo". Reportagem Sobre **1969 e os Anos Que se Seguiram.** São Paulo. 06/05/78.
- Jornal "Correio Popular". **Cem Anos de república: O Balanço de Uma História.** Campinas, 15/11/89.
- Jornal "Folha de São Paulo"- **Folha Ilustrada:** 1960/90 - São Paulo. 1990.
- "Jornal da Tarde". **Antologia 25 anos.** São Paulo, 28/01/91.
- Revista Aula Maior. - **Legislação Relativa à Reforma do Ciclo Colegial, Secundário e Normal.** São Paulo Edart, Nº 8, 1970.
- Revista Visão - **A Má Educação Pela TV.** São Paulo. 26/09/70.
- SÃO PAULO, Secretaria de Estado da Educação. **Legislação Básica dos Currículos de 1º e 2º Graus.** São Paulo: ATPCE/CIE. 1971.
- SÃO PAULO, Secretaria de Estado da Educação - **Diretrizes e Bases da Educação Nacional: Legislação de Ensino de 1º e 2º Graus.** São Paulo, 1973.
- STRAHLER, Arthur N. - **The Earth Sciences.** NewYork, Harper and Row Publishers. 1963.

FASE 4

A. DOCUMENTAÇÃO PESSOAL

- **Anotações de Aula** referentes às disciplinas GGG-121 (Geologia Geral) e GGG-101 (Introdução às Geociências ministradas junto ao I.G./USP, de 1973 a 1978.
- **Anotações de Conversas** mantidas com colegas com quem compartilhei experiências profissionais relatadas neste estudo.
- **Anotações de Reuniões Preparatórias** e de Avaliação das aulas da GGG-121 e GGG-101.
- **Anotações e Resumos** preparados para as seguintes apresentações públicas:
 - . **Uma Experiência de Tecnologia da Educação Aplicada ao Ensino de Massa**, IV Congresso Brasileiro de Educação Audio-Visual, Rio de Janeiro, 1974.
 - . **Requisitos e Dificuldades Para a Renovação do Ensino de Geociências no Nível Básico da Universidade**, 28º Congresso Brasileiro de Geologia, Porto Alegre, 1974.
 - . **O Ensino de Geologia: o que deve mudar**. Palestra, São Paulo, I.G./USP, 1974.
 - . **O Meio Ambiente sob o Ponto de Vista Geológico**. Palestra. São Paulo, Instituto de História e Geografia, 1975.
 - . **A Preparação e a Implantação de um Sistema de Multi-Meios na Área do Ensino Básico do DGG/IG/USP**, 28ª Reunião Anual da S.B.P.C., Brasília, 1976.
 - . **Um Protótipo de Filme Didático Para o Ensino de Geologia**, 29º Congresso Brasileiro de Geologia, Belo Horizonte, 1976.
 - . **O comportamento Geológico do Meio-Ambiente**. Palestra, Santos, 1976.
 - . **A Crise Ambiental: a Intervenção do Homem nos Ciclos Naturais**. Palestras, São Paulo, 1976.
 - . **A Produção de Audio-Visual Como Motivação Para o Estudo do Meio-Ambiente**, 29ª Reunião Anual da S.B.P.C., São Paulo, 1977.
- **Recursos Naturais: Utilização e Renovação**. Palestra, Santos, 1977.
- **Para Onde Vai, Até Onde Pode ir, Como Usar a Ciência**. Mesa Redonda, I.F./USP, 1977.
- **As Regiões Ativas da Crosta**. Projeto piloto de audio-visuais no ensino elaborado em co-autoria (Ver Documentação FASE 3), em 1972, 1973, 1977.
- **A Tecnologia Educacional e o ensino de Geociências**. Trabalho preparado em co-autoria (Ver Elenco de Parcerias), apresentado à 2ª CONTEC, São Paulo, 1973.
- **Conceito de Transformação**. Artigo publicado em co-autoria (Ver Elenco de Parcerias), na Revista Escola nº 15 setembro 1973, p.32-35.
- **Energia, Equilíbrio e Transformação**. Texto elaborado em co-autoria com Conrado Paschoale. I.G./USP, mimeo 1976.

- **Geociências**. Artigo publicado em co-autoria (Ver Elenco de Parcerias), na Revista Escola nº19, setembro 197 p.36-39.
- **Guias Metodológicos de Aprendizagem em Geologia Geral**. Preparado em equipe (Ver Elenco de Parcerias: Diversas Versões. Área de Ensino Básico/I.G./USP, 1973-1977.
- **Guias Metodológicos Para o Ensino de Geologia Geral**. Preparado em equipe (Ver Elenco de Parcerias). Área de Ensino Básico/I.G./USP, 1974.
- **PEGE**. Anteprojeto: Fundamentação e Estrutura Geral. Elaborado co-autoria (Ver Elenco de Parcerias). São Paulo, 1972/73.
- **Plano de Trabalho em R.T.C.**, junto ao D.G.G./I.G./USP, 1972.
- **Planos de Curso e Roteiros de Aula** de cursos de Treinamento de Professores em Geociências, desenvolvidos junto ao CECISP e ao CENAFOR, 1969 a 1972.
- **Plano Geral de Pesquisas** da Área de Ensino Básico do D.G.G./I.G./USP, 1974.
- Programa de Pesquisa **"Multi-Meios Para o Ensino de Geologia Geral"**. Anteprojeto elaborado em equipes, para a Área de Ensino básico do D.G.G./I.G./USP, 1977.
- **Projeto Audio-Visuais Educacionais**. Anteprojeto elaborado em co-autoria (Ver Elenco de Parcerias), 1973/74.
- **Projeto CECOR**. Plano de Curso e texto correspondente às 15 aulas previstas para Ciências, não publicado. Realizado em co-autoria (Ver Elenco de Parcerias), 1973.
- **Projeto Ciência Integrada**. Planejamento Geral e Planejamento do Capítulo "A Ciência". Elaborado em co-autoria (Ver Elenco de Parcerias), 1973.
- **Projeto Ciência Integrada**. 1ª Versão do Volume de Aluno (1974), 2ª Versão do Volume do Aluno (1977) e Guia do Professor (1977). Elaborado em co-autoria (Ver Elenco de Parcerias). São Paulo. MEC/PREMEN/CECISP.
- Projeto de **Elaboração de Recursos Básicos Para o Ensino de Geologia Introdutória no Nível Superior** (PEGI Recursos Básicos). Anteprojeto elaborado em equipe. Área de Ensino Básico/DGG/IG/USP, 1977.
- Projeto de **Pesquisa Caracterização dos Alunos das Disciplinas de Geologia Introdutória nas Universidades Brasileiras** - (PEGI - Diagnóstico do Aluno). Anteprojeto elaborado em equipe. Área de Ensino Básico/DGG/IG/USP, 1977.
- Projeto de **Pesquisa Caracterização do Corpo Docente das Disciplinas de Geologia Introdutória nas Instituições de Ensino Superior do Estado de São Paulo**. (PEGI - Diagnóstico do Aluno). Anteprojeto elaborado em equipe. Área de Ensino Básico/DGG/IG/USP, 1977.
- **Projeto MOBREAL - CIÊNCIAS**. Textos e Roteiros de Educação Sanitária e Transformações Químicas, elaborado em co-autoria (Ver Elenco de Parcerias), junto à FUNBEC, 1973.
- **Relatório Geral de Atividades** (Elaboração Minha) Desenvolvidas junto à Disciplina Geologia Geral (GGG-121) do D.G.G./I.G./USP, no Período de 1972-74. Acompanham 7 volumes de Anexos, 1975.
- Roteiros de Filmes:
 - . **GGG-121: Cenas de um Curso**. I.G./USP, 1975.
 - . **Por Qué?** I.G./USP/1975.

- Roteiro das Sequências de Diapositivos Sonorizadas (I.G./USP):
 - . As Transformações Terrestres. 1973.
 - . O Homem e o Meio-Ambiente. 1971.
 - . Água Mole em Pedra Dura.
 - . Por Que Ainda Existem Montanhas?
- **Uma Busca no Ensino de Geociências.** Artigo publicado em co-autoria (Ver Bibliografia), 1976.
- **Uma Experiência de Renovação Programática e Metodológica na Área de Ensino Básico de Geologia na USF**
- **Uma Análise do Conceito de Poluição a Partir da Intervenção do Homem na Hidrosfera.** São Paulo, Jornal c Geólogo, Nº1, 1977.

B. DOCUMENTAÇÃO GERAL

- ARAPIRACA, J.O. **O Papel da Ajuda Financiada Pela USAID na Modernização do Ensino no Brasil - EPEF e PREMEN.** In: A USAID e a Educação Brasileira. São Paulo. Cortez/Autores Associados. 1982.
- AVANZO, P.E. **Programa Individualizado de Curso (PIC).** Salvador, I.G./UFBA.
- AVANZO, P.E. **Geociências, Uma Nova Maneira de Ver a Terra.** (Ver Bibliografia), 1974.
- CESN - Proposta do Projeto. FUNBEC, 1976.
- **Convênio entre PREMEN e CECISP** para a elaboração do "Sub-Projeto de Novos Materiais Para Ensino d Ciências no 1º Grau com Enfoque nos Problemas Ecológicos". Rio de Janeiro, 1974.
- Documentação Relativa ao Processo de **Reestruturação da FUNBEC, 1974/75.**
- **Fluorocarbons and the Environment.** Report of Federal Task Forca on Inadvertent Modification of th Stratosphere. C.E.Q/Federal Council for Science e Technology, jun. 1975.
- **Fhurther Information on the Fluorcarbun Industry and on Potential Impacts of Restriction of Fluorcabor Production.** Report of Federal Task Forca on Inadvertent Modification of the Stratosphere. C.E.Q/Federal Council for Science e Technology, jun. 1975.
- Reforma Nacional Sobre **Reunion de Expertos Sobre Los Problemas y Tendencias en la Enseñanza de l: Biología en la America Latina.** Montevideo, 1977.
- **O Ensino de Geologia no Brasil: Estratégia Curricular Para a Formação do Geólogo nas Escolas Brasileiras** Ata de Mesa Redonda, 28º C.B.G., Porto Alegre, 1974.
- **Projeto Para o Ensino de Ciências.** Programa de Educação Integrada MOBREAL/FUNBEC, 1973.
- **Relatório de Atividades da FUNBEC** sobre o Projeto MOBREAL/Ciências, 1975.
- Revista "O Correio". **A Escola em Crise.** UNESCO, Nº1, Ano 1, jan. 73.

FASE 5

A. DOCUMENTAÇÃO PESSOAL

- **Anotações de Aula.** Planos de Curso e Roteiro das seguintes disciplinas ministradas junto à FE/UNICAMP.
 - . Metodologia do Ensino de 1º Grau.
 - . Metodologia do Ensino de Ciências.
 - . Prática de Ensino de Ciências e Estágio Supervisionado.
- **Anotações de conversas** mantidas com colegas com quem compartilhei experiências profissionais relatadas neste estudo.
- **Anotações de Reuniões** junto à AEAG/UNICAMP.
- **Anotações de Reuniões** junto à Comissão de Ensino de S.B.G.
- **Anotações de Reuniões** do PEGI.
- **Anotações de Reuniões e Seminários** do "Extinto Grupo de Ensino de Geologia".
- **Anotações e Resumos** preparados para as seguintes apresentações públicas:
 - . **Procedimentos Variados no Uso de Diapositivos Para o Ensino.** 30ª Reunião Anual do S.B.P.C., São Paulo 1978.
 - . **Problemas de Ensino de Geologia Básica na Universidade.** Palestra, Curitiba, 1978.
 - . **A Questão do Nível do Ensino nos Cursos de Geologia.** Palestra, Cuiabá, 1979.
 - . **A Situação Geral do Ensino de Geologia no País.** 32ª Reunião Anual do S.B.P.C., R. Janeiro, 1980.
 - . **Necessidades e Diretrizes de uma Reforma Curricular na Graduação em Geologia.** Palestra, Ouro Preto 1980.
 - . **Retrospectiva História do Ensino de Geologia nas Escolas de 1º e 2º Graus.** 33ª Reunião Anual do S.B.P.C. Salvador, 1981.
 - . **Estratégias de Mudanças Educacionais no Ensino Superior de Geologia.** Palestra, UFMG, Belo Horizonte 1981.
 - . **A Participação das Comunidades Específicas nas Mudanças Educacionais.** Palestra na 34ª Reunião Anual do S.B.P.C., Campinas, 1982.
 - . **Licenciatura e Ensino de Geociências.** 32º C.B.G., Salvador, 1982.
 - . **Experiências Curriculares na Formação e Especialização do Geólogo.** Campinas, I.G./UNICAMP, 1983.
 - . **Os Objetivos e o Currículo de Ciências na escola de 1º Grau.** Campinas, 1983.

- Artigos Inéditos ou de Circulação restrita:
 - . **Guia Metodológico Para Ensino de Geologia Geral**. Texto Piloto. Em co-autoria.
 - . **A Questão das Disciplinas de Geologia Introdutória**. Belém, D.G./UFPA, 1979.
 - . **Geologia e Meio Ambiente**. São Paulo. ABAP, 1981.
 - . **O Ensino de Geologia nos 1º e 2º Graus: Análise da Situação e Propostas**. São Paulo, S.B.G., 1981. Em co-autoria.
 - . **Contribuição à Reformulação do Currículo Mínimo em Geologia**. Salvador, S.B.G., 1982.
 - . **Os Objetivos e Currículos de Ciências no 1º Grau**. Campinas. FE/UNICAMP, 1983.
 - . **Ideologia e Ensino: O Movimento de Renovação no Ensino de Ciências nas Décadas de 60 e 70**. Programa Pós-Graduação, FE/UNICAMP, 1983.
 - . **Análise Crítica de Uma Experiência de Renovação Educacional no Ensino Superior na Área de Geologia**. Programa de Pós-Graduação, FE/UNICAMP, 1983. Em co-autoria.
 - . **Estudo Histórico-Retrospectivo de Renovação do Ensino de G.I. em Nosso País nos Últimos 15 Anos**. Programa de Pós-Graduação, FE/UNICAMP, 1983. Em co-autoria.
 - . **O Cotidiano e Enfoque dos Livros de Geologia Introdutória I.G./USP**, dissertação de mestrado, 1982.
- **Planos de Curso e Roteiros de Aula** das seguintes disciplinas do Curso de Especialização em Ensino de Geologia no Nível Superior (Belém, UFPA, 1979 em co-autoria):
 - . Geologia Geral I.
 - . Geologia Geral II.
 - . Geologia Geral III.
 - . Planejamento de Disciplinas Específicas do Currículo de Geologia.
- **Planos de Curso, Roteiros de Aula e Texto** da disciplina "Elementos de Geologia", ministrados no Curso de "Hidrogeologia Aplicada". São Paulo, D.A.E.E., 1979. Em co-autoria.
- Publicações:
 - . **Guias Metodológicos Para Aprendizagem de Geologia Geral**. 1978. Ver Bibliografia.
 - . **A Formação do Geólogo nas Universidades Brasileiras: Um Retrato de Duas Décadas**. 1981. Ver Bibliografia.
 - . **A Geologia Introdutória na Universidade: Análise de um Modelo de Curso**. 1981. Ver Bibliografia.
 - . **Uma Estratégia de Implementação Para as Mudanças Propostas no Ensino de Geologia**. 1981. Ver Bibliografia.
 - . **A Geologia e a Escola de 1º e 2º Graus**. 1981. Ver Bibliografia.
 - . **Os Livros-Texto e Sua Adequação ao ensino de Geologia Introdutória no Nível Superior**. 1981. Ver Bibliografia.

- . **Os Objetivos do Ensino de Ciências nos 1º e 2º Graus**, 1984. Ver Bibliografia.
- . **Onde desenvolver o conteúdo Geológico nos Currículos de 1º e 2º Graus**, 1984.

B. DOCUMENTAÇÃO GERAL

- **Ciências Ambientais Para o 1º Grau**. São Paulo. CECISP (Volume do Aluno e do Professor).
- **Documentação variada** relativa ao processo de reformulação das Licenciaturas e dos Cursos de Pedagogia.
- **Documento Final** da I Jornada Sobre o ensino do Conteúdo Geológico nos 1º e 2º Graus. São Paulo, S.B.G., 198-
- **Documento Final** do I Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geologia no Brasil. São Paulo, S.B.G., 1982.
- **Documento Final** do II Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geologia no Brasil. - Currículo Mínimo. Salvador, S.B.G., 1983.
- **Documento Síntese** do I Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geologia no Brasil. São Paulo, S.B.G., 1981.
- **Ensino de Pós-Graduação em Geociências**. Atas de Mesa Redonda, 2º Simpósio Regional de Geologia, R. Claro, 1979.
- **Este Mundo é Seu**. FUNBEC/ Bloch. (Volumes do Aluno e do Professor).
- **Informativo Geociências**. Campinas, IG/UNICAMP, Nº Especial, julho 1982.
- **Memória do Simpósio** Sobre Ensino de Ciências Experimentais. São Paulo, FUNBEC, 1982.
- **PEGI**. Anteprojeto enviado à FINEP, 1978.
- **PEGI**. Plano Geral do Livro-Texto, 1983.
- **PEGI**. Textos Preliminares de diversos capítulos, 1983/84.
- **PEGI**. Relatório Final à FINEP, 1983.
- **POLAVAZ**. **Se Eu Fosse Escrever um Livro de Geologia Introdutória**. Salvador, Edição do Autor, 1981.
- **Programa de Pesquisas e Atividades da Área de Educação Aplicada às Geociências** - Campina: AEAG/IG/UNICAMP, 1981.
- **Projeto do Curso de Especialização em Ensino de Geociências no Nível Superior**. Campina: AEAG/IG/UNICAMP, 1983.
- **Prospecto de Divulgação** do Curso de Especialização em Ensino de Geociências no Nível Superior. Campina: AEAG/IG/UNICAMP, 1983.
- **Prospecto de Divulgação** do I Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geologia no Brasil - São Paulo, S.B.G., 1981
- **Resenhas Históricas de Jornais e Revistas**. Conforme apresentado na Documentação das FASES Anteriores.
- **Teses** ao I Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geologia no Brasil. Belo Horizonte, 1991, volumes I e II.
- **Teses** ao II Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Geologia no Brasil - Currículo Mínimo. Salvador, S.B.G., 1982.

- Textos e Planos de Disciplinas cursadas na pós-graduação da FE/UNICAMP.
- **Uma Amostragem do Ensino de Geociências a Nível de 1º e 2º Graus no Estado do Rio Grande do Sul.** Est: feito por NOWATSKI e SANTOS. Acta Geológica Leopoldinense. Nº 16. ano VII. 1983. p. 5-30

FASE 6

A. DOCUMENTAÇÃO PESSOAL

- **Bases para a Renovação do Ensino de G.I.** Anais do 33º C.B.G., R.J., SBG, 1985., . 5217 a 5224.
- **Ensino de Ciências no 1º Grau; Críticas e Perspectivas.** Anotações de Comunicação apresentada em Mesa Redonda. "O Ensino de Ciências no 1º Grau". F.C.L. Sto. André, 1984.
- **Ensino de Ciências no 1º Grau: Objetivos Atuais e Perspectivas para uma nova proposta curricular;** anotações de palestra proferida na CENP, S.P., 1984.
- **Implementação do Conteúdo Geológico nas Escolas de 1º e 2º graus** - Anotações da comunicação apresentada como coordenador em Mesa Redonda., 33º C.B.G. R.J. 1984.
- **Considerações sobre as possibilidades de uma nova proposta para a disciplina "Didática para o ensino de Ciências (ou de como ensinar Ciências para o Prazer).** Trabalho apresentado na disciplina Teoria da Educação Manuscrito, F.E./UNICAMP, 1º sem. 94.
- **Anotações de Aula e textos utilizados** como aluno na disciplina Teoria da Educação, F.E./UNICAMP, 1º ser 94.
- **Anotações de Aula e textos utilizados** como aluno na disciplina Problemas de Metodologia do Ensino F.E./UNICAMP, 1º sem. 94.
- **Anotações de Aula e textos utilizados** como aluno na disciplina Filosofia da Cultura, F.E./UNICAMP, 1º ser 94.
- **Plano de Implantação** do Departamento de Educação Aplicada às Geociências 84/85 - Documento interno AEAG, 1984.
- **Programa de Ensino de Geologia Introdutória (PEGI)** - Documento interno. AEAG, 1984.
- **Projeto de Elaboração de Recursos Básicos para o Ensino de G.I. no nível Superior** - Documento interno AEAG, 1984 (Relatório Final das Pesquisas e Fundamentação do Projeto).
- **Proposta de Estágio** da Profa. Ana Maria Góes junto à AEAG - Documento interno. AEAG, 1984.
- **PEGI** - textos e esboços preliminares de diversos capítulos do Livro-texto, 1984.
- **Prospecto de Divulgação do Curso** de Especialização em Ensino de Geociências no Nível Superior AEAG/DEME/UNICAMP.
- **Planos de Disciplinas, Roteiros de Aulas e textos utilizados** no Curso de Especialização em Ensino de Geociências no Nível Superior. AEAG/DEME/UNICAMP, 1984/85.
- . Leituras Orientadas
- . Modelos de Planejamento em Ensino de Geologia
- . Projeto de Ensino I: Planejamento de uma Disciplina em Geologia

- . Projeto de Ensino II: Aplicação de uma Disciplina em Geologia
 - **Planos e Roteiros** da Disciplina: Didática para o Ensino de Ciências
 - **Planos e Roteiros** da Disciplina: Metodologia, Ciência e Sociedade
- A2. DOCUMENTAÇÃO PESSOAL - 1985**
- Planos, Roteiros e textos do Curso **Alternativas para o Ensino de Ciências no 1º grau no Momento Atual Brasileiro**. Convênio CENP/UNICAMP, Campinas, 1985.
 - Planos, Roteiros e textos dos Cursos **Geociências no Ensino de Ciências no 1º grau** (para monitores Ciências) CENP/CECISP, 1985.
 - Planos, Roteiros e textos do Curso: **Geociências no Ensino de Ciências no 1º grau**. Avaré, 1985.
 - **Anotações** da Preparação do Concurso Público de Professor, III de Ciências Físicas e Biológicas. S. Pau 1985/86.
 - **A Reabilitação da Geologia como Ciência no Ensino de G.I** - Divulgação Restrita. AEAG, 1985.
 - Vídeo de dois Programas sobre **Ensino de Ciências** na TV-Cultura/SP, 1985.
 - **O Ensino de Ciências no 1º grau**. Anotações de Comunicação em Mesa Redonda/ 2º D.Es. de Campinas, 1985.
 - **Uma Experiência de Educação na Área de Geociências**. Anotações de palestra na F.C.M/UNICAMP, 1985.
 - **A situação do conteúdo Geológico nos 1º e 2º graus**. Resumo e Anotações. Apresentação em Mesa Redonda, 13º SEGEO Brasília, 1985.
 - **Terra - Um Planeta em Transformação (A visão geológica da natureza)** - texto produzido, adaptado para Curso "Geociências no Ensino de Ciências no 1º grau" - CENP/CECISP, 1985.
 - **A Geologia e o Ensino de 1º e 2º graus** - texto produzido, adaptado para o Curso "Geociências no Ensino de Ciências no 1º grau" - CENP/CECISP, 1985.
 - **Planos, Roteiros de Aulas e textos utilizados** no Curso de Especialização em Ensino de Geociências no Nível Superior (84/85). AEAG/DEM/UNICAMP, referente às disciplinas.
 - . A reabilitação da geologia como Ciência nos Cursos de G.I.
 - . Teorias de Ensino e a Educação Superior em Geociências.
 - . Projeto de Ensino III: Aplicação em uma Disciplina de Geologia.
 - **Planos e Roteiros de Aula** da Disciplina "Metodologia, Ciência e Sociedade".
 - **Planos e Roteiros de Aula** da Disciplina "Didática para o Ensino de Ciências".
 - **Anotações de Aula e textos utilizados** na Disciplina Didática Sociológica. F.E/UNICAMP, 1985.
 - **Anotações de Aula e textos utilizados** na Disciplina Tópicos Especiais em Metodologia do Ensino. F.E/UNICAMP, 1985.

- **Relatório Final** sobre o Curso de Especialização em Ensino Superior de Geociências 84/85. Documento Inter da AEAG, 1985.

A3. DOCUMENTAÇÃO PESSOAL - 1986

- **Plano, Roteiros de Aula e textos** do curso "Ciências para as séries Iniciais do 1º grau". CENP/UNICAM Campinas 1986.
- **Plano, Roteiros de Aula e textos** dos cursos "Implementação da Proposta Curricular de Ciências para o 1º grau e II", para os monitores de Ciências. CENP, 1986.
- **Prova de Ciências Físicas e Naturais** do Concurso de Prof. P III do Estado de São Paulo, 1986.
- **O Ensino de Ciências no 1º grau**: São Paulo, Atual, 1986. Em co-autoria.
- **Uma Análise do Significado e Importância do Atualismo e Evolucionismo em Geologia** - Divulgação restrita adaptação de trabalho para qualificação no Mestrado, AEAG, 1986. Em co-autoria.
- **Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde/1º Grau**. São Paulo, S.E/CENP, versão preliminar, 1986; - 2ª versão preliminar, 1986, - 3ª versão preliminar, 1980.
- **Vídeo O Ensino de Ciências** - Série Prioridade Educação. CENP/TV-CULTURA, 1986.
- **Vídeo O Ensino de Ciências** - Projeto Ipê, CENP/TV-CULTURA, 1986.
- **O Professor como Agente de Mudanças Educacionais**. Comunicação apresentada em Painel na IV C.B.E Goiânia, 1986.
- **Os Cursos de Extensão para Professores de 1º e 2º graus e o Ensino de Geologia no 1º grau** - em seminário promovido pela AEAG, 1986.
- **Programa de Elaboração de Materiais Audio-Visuais** - em seminário promovido pela AEAG, 1986.
- **Uma Nova Proposta Curricular de Ciências para o Ensino de 1º grau, no Estado de São Paulo**. CENP, 1986.
- **A Nova P.C.C. para o 1º grau no Estado de São Paulo** - em seminário da AEAG, 1986.
- **Prospecto de Divulgação** do Curso de Especialização "Ensino de Geociências no Nível Superior". promovido pela AEAG/DEME, em 1986.
- **Sugestões de Atividades de Apoio à Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde 1º grau** - CENP, 1986 - Em co-autoria.
- **Anotações Várias para a Equipe Técnica de Ciências durante a produção da P.C.C./1986**.
- **Planos, Roteiros de Aula e Textos utilizados** nas seguintes disciplinas do curso de especialização em Ensino de Geociências no Nível Superior (1986):
 - . Tendências Pedagógicas no Ensino Superior, 1986.
 - . Teoria do Conhecimento Geológico, 1986.
 - . Planejamento do Ensino Superior, 1986.

- **Projeto do Curso** de Especialização em Ensino de Ciências no 1º grau.
- **Planos Roteiros de Aula e Textos utilizados** nas seguintes disciplinas de Curso de Especialização em Ensino Ciências, 1º grau DEME, 86/87:
 - . Ciência, Escola e Sociedade, 1986.
 - . Projetos de Ensino I, 1986.
 - . Projetos de Ensino II, 1986.
- **Resumo das Principais Conclusões** da 1ª série de Seminários de Replanejamento da AEAG.
- **Planos de Desenvolvimento** da AEAG, 1986.
- **Estudo de Implantação do Curso de Graduação em geologia no I.G./UNICAMP.** Documentação preliminar 86/87.

A4. DOCUMENTAÇÃO PESSOAL - 1987

- **Planos, Roteiros de Aula e Textos** do Curso "Ciências para as Séries Iniciais do 1º grau" CENP/UNICAMP, S. Carlos, 1987.
- **Planos, Roteiros de Aula e Textos** do Curso "Ciências para o 1º grau". CENP/UNICAMP, Jaboticabal, 1987.
- **Planos, Roteiros de Aula e Textos** do Curso "Avaliação de uma Experiência de Renovação de Ensino CENP/UNICAMP (complemento do Curso de Especialização em Ensino de Ciências, 1987).
- Planos, Roteiros de Aula e Textos do Curso "Reflexões sobre a Nova P.C.C. do Estado de São Paulo."
 - . Sales de Oliveira, 1987.
 - . Pirassununga, 1987.
- **Diretrizes Principais da Proposta Curricular de Ciências** do Estado de São Paulo. Divulgação restrita. Curs São Carlos, 1985.
- **O Papel da Geociências na Nova Proposta Curricular de Ciências do Estado de São Paulo** Comunicação apresentada no 6º S.R.G., Rio Claro, 1987.
- **A Graduação em Geologia no Brasil e as Mudanças Necessárias.** Divulgação restrita, AEAG, 1987.
- **As Ciências no Currículo por Atividade.** In Anais de I Seminário de Estado sobre Currículo por Atividade Santa Maria (RGS), p.59-80, 1987.
- **Proposta Curricular Ciências Estado São Paulo.** (4ª) versão preliminar, 1987/88.
- **Teoria do Conhecimento Geológico e Formação de Professores em Geologia.** Comunicação apresentada na 6 S.B.G., Rio Claro, 1987.
- **A Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde - 1º grau.** Comunicação apresentada em Mesa Redonda do ciclo de Seminários promovidos pela FE/UNICAMP: "A Escola de 1º grau e as Nova propostas Curriculares". Campinas, 1987.
- **Educação Ambiental no Currículo Escolar.** Palestra apresentada no III Simpósio de Educação Ambiental, Sant André, 1987.

- **Princípios e Diretrizes Fundamentais da Nova P.C.C. e Programação de Saúde** para o Estado de São Paulo 1º grau - Palestra proferida na D.E. de S. J. Barra, 1987 e na D.R.E. de Ribeirão Preto, 1987/
- **Análise da Nova P.C.C. para o Ensino de Ciências no 1º grau.** Palestra na F.F.C.L./USP, Ribeirão Preto, 1987.
- **Educação Ambiental sob o Enfoque das Geociências.** Artigo não publicado, enviado ao Jornal do Professor, 1987.
- **O Ensino de Ciências sob Nova Perspectiva.** Artigo não publicado enviado para CENP/Folha São Paulo, 1987
- **O Ensino de Ciências e o Desafio do Fracasso Escolar.** Artigo não publicado enviado para CENP/Folha São Paulo, 1987.
- **Projeto de Módulos Progressivos e Articulados** - enviado pelo DEME/AEAG, para reformulação do Convênio CENP/UNIVERSIDADES, 1987.
- **Planos, Roteiros de Aulas e Textos** utilizados nas seguintes disciplinas do Curso de Especialização em Ensino de Ciências 1º grau. DEME 86/87:
 - Tópicos Especiais sobre Ensino de Ciências no 1º grau.
 - Propostas Alternativas para o Ensino de Ciências no 1º grau.
 - Princípios e Diretrizes para o Ensino de Ciências no 1º grau.

A5. DOCUMENTAÇÃO PESSOAL - 1988

- **Planos, Roteiros de Aulas e Textos** do Curso "Os Modelos de Ensino de Ciências e o Pensamento Infantil", Simpósio Sul Brasileiro Ensino de Ciências - Londrina, 1988.
- **A Universidade e o Ensino de 1º e 2º graus** (Coord. J.L.Sanfelicce) - artigo "O ensino de Ciências e o Desafio do Fracasso Escolar". Campinas, Papyrus, 1988, p. 69 a 80.
- **A Articulação do Ensino de Geociências nos Diferentes Níveis de Escolaridade.** Palestra proferida em Porto Alegre, UFRS, 1988.
- **Tendências do Ensino de Ciências nas Últimas Décadas e Perspectivas.** Comunicação apresentada no Simpósio Sul -Brasileiro de Ensino de Ciências, Londrina, 1988.
- **Ensino de Ciências no 1º grau na Forma Integrada** - Comunicação apresentada no 6º Simpósio Sul -Brasileiro de Ensino de Ciências, Londrina, 1988.
- **Conceitos e Pré-Conceitos na Aprendizagem de Ciências - Uma Perspectiva Epistemológica** - apresentação na Mesa Redonda. "A Formação de Conceitos Científicos na Aprendizagem Escolar" - CENP, 1988.
- **A Formação de Conceitos no Ensino de 1º grau: Uma Abordagem Epistemológica** - CENP, 1988. palestra.
- **Os Cursos de Especialização em Geociências.** Comunicação apresentada no Encontro de Pós-Graduação em Geociências do Estado de São Paulo, Campinas, 1988.
- **Uma Experiência Inovadora em Cursos de Especialização para professores de Ciências (1º grau) em Geociências (3º grau).** Comunicação no Simpósio de Especialização em Geociências no 3º grau, 1988. Anais, 1990.
- **A Reciclagem e a Preparação do Professor como Agente de Mudanças Educacionais.** Comunicação no Simpósio de Especialização em Geociências no 3º grau, 1988 anais, 1990.

- **Um Novo Modelo para os Cursos de Especialização em Ensino de Geociências no 3º grau** - Deb: Comunicação no Simpósio de Especialização em Geociências no 3º grau. 1988 anais. 1990.
- **Análise dos Relatórios da P.C.C./SP.** Equipe Técnica. São Paulo, CENP. 1988.
- **Anotações e Comentários** referentes à elaboração da versão final da P.C.C.
- **Anotações de Reuniões** com a equipe técnica da CENP. 1988/89.
- **Projeto do Simpósio Especialização em Ensino de Geociências no 3º grau** - AEAG/DEME. 1988.
- **PEGI/PEGE** - Versão Compacta - esboços de estrutura e de alguns temas. 1988.

A6. DOCUMENTAÇÃO PESSOAL - 1989

- **O Construtivismo e a Formação de Conceitos pelo Aluno.** Palestra na DRECAP-3, São Paulo, 1989.
- **A Relevância Social dos Conteúdos e o Construtivismo na Aprendizagem.** Palestra na D.R.E. 5 Leste - Mo das Cruzes, 1989.
- **A Formação dos Conceitos Científicos pela Criança na Perspectiva Construtivista.** Palestra no III Seminário de Alfabetização e Propostas Curriculares Regional Sul, Itajubá, 198.
- **Educação Ambiental como um Processo Interdisciplinar.** Comunicação apresentada na Mesa Redonda "Papel da Escola na Educação Ambiental. CENP. 1989.
- **O Ensino de Ciências e Ciência no Ensino.** Apresentação em Mesa Redonda em Feira de Santana, em 1989.
- **O Ensino de Geociências no 2º grau.** Apresentação em Mesa Redonda, em Feira de Santana, em 1989.
- **Ciências um Tipo de Ensino que Resiste às Leis da Natureza** - entrevista concedida a Revista Nova Escola, 36 - 1989.
- **Formação do Professor e do Profissional do Meio Ambiente.** Apresentação na Mesa Redonda "Educação Ambiental: Conceituações, Experiências e Impasses Face à realidade Brasileira", no I Fórum de Educação Ambiental, São Paulo, 1989.
- **Anotações de Reuniões** da Comissão Pró-Educação em Geociências 1988/89.

A7. DOCUMENTAÇÃO PESSOAL - 1990

- **Plano, Roteiros de Aula e Textos** da Disciplina - Teoria do Conhecimento Geológico no Curso de Especialização em Ensino Superior de Geociências - Londrina, 1990.
- **Ambiente, Educação Ambiental e Ensino de Ciências** - In: Ciências na Escola de 1º grau - São Paulo. CENP 1990, p.39-62.
- **Ciências na Escola de 1º grau** - Coletânea. CENP, 1990.
- **A P.C.C. do Estado de São Paulo: Aspectos Importantes da Metodologia do Ensino e do Processo de Implantação.** Palestra na DRE/F. F.C.L - USP - Ribeirão Preto, 1990.
- **A Nova P.C.C. - Principais Características e Diretrizes** - Palestra, Fac. Educ./UNICAMP, 1990.

- **Ambiente e Educação Ambiental.** Palestra para Monitores, na CENP, 1990.
- **Livro Didático - Boas Opções em Português, Estudos Sociais e Ciências:** Entrevista concedida à Revista Na Escola, Nº 42, 1990.
- **Simpósio: O Ensino de Geociências nos 1º e 2º graus - 1ª circular,** 1990.

B. DOCUMENTAÇÃO GERAL

Foi apresentada na BIBLIOGRAFIA, nas NOTAS COMPLEMENTARES e, em parte na listagem da Documentação Geral utilizada nas FASES anteriores.



ANEXOS

Anexo A

ABREVIACÕES

(Siglas utilizadas no texto, nas Notas
Complementares e nos Anexos)

- A. B. A. P. - Associação Brasileira de Arquitetos Paisagistas
- A. B. E. - Associação Brasileira de Educação
- A. C. M. - Associação Cristã de Moços
- A. C. T. - Alfabetização em Ciência e Tecnologia
- A. E. A. G. - Área de Educação Aplicada às Geociências
- A. G. I. - American Geological Institute
- BIRD - Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento
- CAPES - Coordenadoria de Apoio ao Pessoal do Ensino Superior
- C. B. - Ciclo Básico
- C. B. A. - Projeto *Chemical Bond Approach*
- C. B. G. - Congresso Brasileiro de Geologia
- CECISP - Centro de Treinamento do Professor de Ciências do Estado de São Paulo
- CECOR - Projeto *Curso de Extensão Por Correspondência: Atualização e Aperfeiçoamento Profissionais*
- C.E.E.C. - Comissão de Especialistas em Ensino de Ciências
- CENAFOR - Centro Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal Para a Formação Profissional
- CENP - Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas
- CESM - Projeto *Ciências, Estudos Sociais e Matemática Para o 1º Grau*
- CERHUPE - Centro de Recursos Humanos e Pesquisas Educacionais *Prof. Laerte Ramos de Carvalho*
- CHEMS - Projeto *Química - uma Ciência Experimental*
- CIEPs - Centros Integrados de Educação Profissional
- CONTECE - Conferência Nacional de Tecnologia da Educação Aplicada ao Ensino Superior
- C. T. S. - Ciência, Tecnologia e Sociedade
- D. A. E. E. - Departamento de Águas e Energia Elétrica
- D.E. - Delegacia de Ensino
- DEME - Departamento de Metodologia do Ensino
- D. G. - Departamento de Geologia
- D. G. G. - Departamento de Geologia Geral
- D.R.E. - Divisão Regional de Ensino
- E. S. - Projeto *Environmental Studies*
- E. S. C. P. - *Earth Science Curriculum Project* ou Projeto *Investigando a Terra*
- E. S. T. P. P. - Earth Science Teacher Training Program
- E. U. A. - Estados Unidos da América
- FAE - Fundação de Assistência ao Estudante

F. C. L.	- Faculdade de Ciências e Letras
F. E.	- Faculdade de Educação
F. F. C. L.	- Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras
FINEP	- Financiadora de Estudos e Projetos
F. M. I.	- Fundo Monetário Internacional
FUNBEC	- Fundação Brasileira Para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências
GGG-101	- Disciplina <i>Introdução às Geociências</i>
GGG-121	- Disciplina <i>Geologia Geral</i>
G. I.	- Geologia Introdutória
I. B. E. C. C.	- Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
IG	- Instituto de Geociências
IES	- Instituição de Ensino Superior
INEP	- Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos
LBPC	- Laboratório Básico Polivalente de Ciências
LDB	- Lei de Diretrizes e Bases
MEC	- Ministério da Educação e Cultura
MINTER	- Ministério do Interior
MOBRAL	- Movimento Brasileiro de Alfabetização
MOVE	- Movimento de Educação
O. E. A.	- Organização dos Estados Americanos
ONU	- Organização das Nações Unidas
PABAE	- Programa de Assistência Brasileiro-Americana ao Ensino Elementar
PADCT	- Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico-Tecnológico
PADES	- Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino Superior
P. C. C.	- Proposta Curricular Para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde: 1º Grau
PEGE	- Projeto de Ensino de Geociências na 8ª Série do 1º Grau
PEGI	- Projeto de Ensino de Geologia Introdutória no Nível Superior
PIB	- Produto Interno Bruto
PNPG	- Programa Nacional de Pós-Graduação
PREMEN	- Programa de Expansão e Melhoria do Ensino Médio
PROGEO	- Projeto de Elaboração e Implementação de um Sistema de Multi-meios Para o Ensino de Geologia Geral na Universidade
PROFIC	- Programa de Formação Integral da Criança
PROMADI	- Programa de Material Didático
PRONAG	- Programa Nacional de Geociências e Tecnologia Mineral

S. B. P. C.	- Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência
S. E. E.	- Secretaria de Estado da Educação
SESU	- Secretaria do Ensino Superior
SEMA	- Secretaria Especial do Meio Ambiente
SEMA	- Secretaria de Estado do Meio Ambiente
S. M. E.	- Secretaria Municipal da Educação
SP	- São Paulo
SPEC	- Sub-Programa de Educação Para a Ciência
UFBa	- Universidade Federal da Bahia
UFMG	- Universidade Federal de Minas Gerais
UFPa	- Universidade Federal do Pará
UFRS	- Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UnB	- Universidade de Brasília
UNESCO	- Organização das Nações Unidas Para a Educação, Ciência e Cultura
UNICAMP	- Universidade Estadual de Campinas
USAID	- United States Agency For International Development
USP	- Universidade de São Paulo



Anexo B

CÓPIA DO ARTIGO:

CRÔNICA QUE FALA DOS OUTROS

O BRUGUTU



OITAVO ANO DA GEOLOGIA NA UNIVERSIDADE DE S. PAULO
NÚMERO 9 - ANO II - DEZEMBRO DE 1964 (edição
de férias)** * * * * *
A DIREÇÃO NÃO SE RESPONSABILIZA PELOS ARTIGOS AS-

CRÔNICA QUE FALA
DOS OUTROS

Minha infância enxergou o cientista como o mágico invisível, despejador das coisas maravilhosas que iam diariamente acomodando este nosso mundo. A mente culta e genial elaboradora de maquinismos incompreensíveis de resultados tão fascinantes.

Minha primeira juventude, viu-me talvez com olhos sonhadores. Era a figura difusa e taciturna, ausente quando presente, e sempre presente durante a ausência, pelo que seu cérebro privilegiado criava e marcava em cada idéia que se nos surgia ou cada objeto que se fitava. Sentia-o arredio, quase inumano, as vesículas cerebrais constituídas de estranhas fórmulas, as pupilas fitando um infinito para si bem próximo, e carne encovada e macilenta das faces a dar-lhe um toque quase trágico. Um sorriso distraído e de beneplácito ante os comezinhos que nos atormentam. Um pouco do mágico que ainda restava, já bastante do homem, se bem que indecifrável. A minha escultura mental começava então a ganhar contornos definidos.

O hoje que me acompanha deu-me as formas definitivas. Tristes formas definitivas. Corpo e alma estranhamente decididos. Que do corpo fôsse possível a imaginação e a visão conceber um aspecto, porque de dimensões e configuração humanas também foi feito. Todavia tanto, que a figura esculpida ganhasse vida, movimentos, e libertando-se de sua criação intrínseca, seguisse os rastros do homem comum na sua mesquinhez e vulgaridade habituais? Estariam essas mentes excepcionais sujeitas aos mesmos virus e com intensidade? Essas vontades extraordinárias de igual forma seriam vítimas do enfraquecimento? Os seus pensamentos viveriam também contaminados pelo que o homem tem de mais repugnante, e a sua atenção preciosa estaria voltada para as trivialidades reles da vida?

A realidade que a existência me ofereceu, provocou a melancólica resposta positiva a essas indagações. Não lhes criticaria o humano nas reações e sentimentos construtivos, mas como aceitos -los

Ivan A. de Azevedo

humanos nos aspectos mais condenáveis? Não teria a busca autêntica do conhecimento o maravilhoso dom de arrebatado o homem das suas imperfeições mais rudimentares e levar-lhe o espírito a alturas que lhe impossibilitassem a coexistência com os sentimentos mais rasteiros? Pelo menos o tempo disponível que essa busca sinceramente deixaria a esses homens seria tão restrito, que mal teriam eles possibilidade de retornar à rotina -e dessa forma, pelo enfado, se virem novamente tomados pelas ambições grosseiras, pelo orgulho ferido, pela autoridade insatisfeita, pela vaidade doentia, pela inveja malograda, e todas as outras usas da personalidade.

Relato em aceitar as visões desta paisagem aterradora de destruição de valores. A imagem de cientistas que a infância forjou -no seu primitivismo de sensação -tão característico, e que a juventude aperfeiçoou, dando-lhe rances mais realistas, ainda persiste intocada. As figuras que realidade constantemente quis eu alcançar como os "meus cientistas" e idéias que delas faço é a de que não passam de meros e vulgares homens de ciência.

"Homens" porque carregam consigo a mesma dorosa sina de todos nós, mesclada dos defeitos imperfeições mais grotescos, e de uma inteligência invulgar que os conduziu a aperfeiçoamento espiritual nenhum. "De Ciência" porque usam dela para galgar os edifícios altíssimos de suas instituições e complexos, porque não se pejam em macula-la, prostituí-la, fazê-la fiedora de seus anseios mais desprezíveis.

(cont. pag. seg.)

(continuação da página 4)

Tenho certeza, alguns encontra-los-ão dentro de si próprios, outros talvez os encontrem sendo lavados pelo sabão, mas cuidado, outros podem encontrá-los no ralo do banheiro.

Se alguém os encontrar aí, lave-os direitinho. Não, cuide-os bem, eles nos representam, eles são nós, são uma fotografia abstrata, que só é vista por quem a possui.

Posso ainda observar-lhes: hoje, ao olharem-nos no espelho, tomem cuidado, talvez, não vejam ninguém.

Meus colegas, não se irritem com o que leram, por que só o farão aqueles que não estão se enxergando no espelho.

A.A.

(continuação da página 3)

-ções, com a exploração tradicional (pouco mais de quatro séculos) por países patriarcais (até maternos), e até com as novas e constantes e -missões (eu detesto novas velhas e sujas).

O que importa é viver em paz e esquecer que outros dias de Abril encontraremos no calendário.

Mas, pode ser que o homem, na sua eterna insatisfação, aborreça - de julgar certas coisas supérfluas, de achar agradável viver sob o pé - de pseudo-protetores e faça de sua revolta particular, um impulso em - direção de novas maquinações de seu descontentamento emocional.

José Perez

(cont.) "CRÔNICA QUE..."

Que continuam existindo se-ñores "homens de ciência", ninguém poderá evitá-lo, já que tanta gente pior também existe, porém que não se arvorem em cientistas, porque aí já será usurpar demais valores e condições que não possuem.

***** * *****

 *Insola e Martelo*
martelo mole
em cabeça dura...
direção: Jaboti

FORA PEQUENAS OCORRÊNCIAS (QUASE NATURAIS), A DIVULGEO, ESTE ANO, ESTEVE MUITO BOA! É QUE COM OS ESTUDANTES NÃO HÁ PROBLEMAS: ÉLES NOS ENTENDEM...

para quem gosta de pensar:

Otimismo ou pessimismo: um falso dilema... O negócio é ser entusiasta! (principalmente quando se trata da situação da GEOLOGIA no BRASIL).

apóio à Hanna...

coisa de hannalfabetos!

* o plebiscito sobre a UNE vem aí*

Até que a Hanna está com boas intenções, ora essa! Está procurando evitar - que o Brasil se enferruje...

FILOSOFIA POPULAR

do paracheque de um caminhão:

" A VIDA É UM SOUTIEN..."

Epílogo:

Do jeito em que o ano novo vai representando novos aumentos nas despesas em geral, o pessoal vai passar é a fazer "festas" de homenagem póstuma ao ano velho...

Anexo C

**CÓPIA DA MATÉRIA JORNALÍSTICA:
ANTECEDENTES DA *OPERAÇÃO UBATUBA***

Universitários iniciaram pesquisa no Litoral Norte

UBATUBA, 31 (Do enviado especial) — Um grupo jovial de universitários pesquisadores, espalhados pelas praias e sertões do Litoral Norte, e abordado os caiçaras distanciados da vida da cidade, iniciaram, na madrugada de hoje, a etapa final do levantamento sociológico, que possibilitará duas coisas: 1) os últimos informes que completarão as matérias do curso a ser dado, a partir do próximo dia 7, aos moços participantes da mais bela tentativa de promoção humana organizada no Brasil. 2) a distribuição da população rural ubatubana em pequenos grupos de 15 a 20 pessoas, compondo pequenas classes a serem confiadas a cada universitário.

Segundo informou a secretaria de Educação da Prefeitura de Ubatuba, dra. Alzira Helena, a localização de um dos quatro acampamentos está virtualmente assentada: será na praia de Domingos Dias. É uma praia de beleza excepcional e à sombra de suas figueiras seculares, que se expandem sobre a areia na direção do mar, os universitários deverão realizar as reuniões de planejamento. A dra. Alzira Helena disse que o vento forte de um entusiasmo emocionante está batendo os confins atingidos até agora pelos grupos de pesquisadores de sociologia e pelos professores da Faculdade de Higiene; e o caiçara, inteira-

mente desabitado a qual-quer prova de consideração dos seus irmãos brasileiros das cidades, está sentindo, fascinado, que alguma coisa de novo está para acontecer em sua história simples e desassistida.

Há mais alguma coisa importante em Ubatuba além da expectativa emocionante dos caiçaras: é a vibração da população urbana que, em quase todos os seus setores, já está sentindo a responsabilidade que sua velha cidade está, neste momento, assumindo perante as autoridades e a opinião pública brasileira: professores, profissionais liberais, pessoas gradadas da cidade, políticos e gente de todas as camadas da população começam a perceber que Ubatuba se prepara para polarizar as atenções e o carinho de todo o povo brasileiro, e até mesmo de entidades internacionais, porque resolveu converter-se no mais bonito laboratório das pesquisas e dos esforços do desenvolvimento nacional.

E o que os universitários de S. Paulo aqui fizeram, sob o controle rigoroso de órgãos técnicos e científicos, e sob a assistência das autoridades responsáveis — resultará em prova e inspiração para o governo e, fundamentalmente, para todos os universitários do Brasil. Será, então, um exército de cem mil brasileiros generosos e dispostos a darem a sua quota de contri-

buição para o ataque ao sub-desenvolvimento nacional.

A INAUGURAÇÃO

Enquanto acontecem estas coisas aqui em Ubatuba, a cidadezinha extrema do território paulista, na faixa do mar, rica de história, de tradições e lendas, chegam de São Paulo as notícias de que está tudo em fase final de preparação, para o início oficial do curso a ser ministrado aos universitários nos salões da Associação Cristã de Moços. O sr. José Milei, secretário da entidade que reúne o maior prestígio e a maior prática no setor de realização de acampamentos, informa que se pretende dar caráter solene à inauguração do curso. Autoridades federais, estaduais, o comandante do II Exército, gen. Krüel, que resolveu ceder as barracas dos quatro acampamentos, que abrigarão o grupo de 68 estudantes participantes da experiência piloto e mais autoridades, principalmente ligadas ao setor educacional e universitário, deverão ser convidadas para o ato solene.

Até esta data, já deverão estar selecionados, dentre os muitos estudantes universitários, que continuam fazendo suas inscrições na Associação Cristã de Moços, aqueles que virão para Ubatuba passar os dois meses de férias, recebendo a incumbência de realizar a grande experiência brasileira: mobilização dos universitários na luta pela promoção

humana dos irmãos brasileiros mais desassistidos. A ideia mais expressiva é o contínuo afluxo de estudantes universitários, se candidato à participação no projeto piloto a ser implantado Ubatuba.

REUNIAO DE PROFESSORES

Todos os professores primários e secundários de Ubatuba, incluindo-se os das zonas urbana e rural, estão se convidados pela responsabilidade pelo setor de Educação. Prefeitura, para uma reunião na noite de hoje. Os mes ubatubanos acompanham com grande interesse as gestões para a implantação do projeto, enquanto em São Paulo as autoridades da Secretaria de Educação estudam o acordo firmado entre o plano de desenvolvimento e o plano de execução dos planos de mobilização dos universitários e de ensino com a ação que, caráter permanente, a Secretaria de Educação, especificamente, através dos professores Nelson Azevedo, diretor do Departamento de Educação e Henrique Nicolini, do Departamento de Trabalho do Litoral, desenvolvendo.



Anexo D

CÓPIAS DE MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
do *MOVIMENTO DE EDUCAÇÃO - MOVE*

A L G O S Ô B R E O M O V E . . .

"O serviço, que depois se tornaria o MOVE - Movimento... de Educação - começou, realmente, em janeiro e fevereiro de 1965, com a obra de alfabetização de adultos realizada em Ubatuba, por universitários de São Paulo.

Aproveitando as férias e determinadas facilidades oferecidas pela Associação Cristã de Moços - ACM, aqueles universitários se entregaram naquelas férias, a uma obra que, pelo sentido social e generoso, e pelos frutos notáveis de imediato colhidos, os absorveu por completo durante cerca de dois meses.

Alfabetizando segundo modernos processos áudio-visuais e depois de cuidadosa pesquisa-ambiente e depois mais ainda, de ter ponderado problemas-ambiente reveladores de deficiências de todo tipo, problemas que lhes deram consciência de responsabilidade e de serviço no íntimo de cada um, - aqueles estudantes, ao regressar das férias, já não se contentaram em pensar que a obra estivesse terminada. Ao contrário :.. no íntimo de todos êles, claro ou ainda em delineio, começou a levantar-se a certeza de uma necessidade: o trabalho iniciado fortuitamente, ou por diletantismo em certos exemplos, exigia continuidade. Havia necessidade dêle. Portanto, tinha de existir e caminhar.

FUNDA-SE O MOVE:-foi daí que, após reuniões e debates , após estudos e verificações de condições, fundou-se o MOVE - Movimento-- de Educação - cujo objetivo, segundo os estatutos, seria "despertar os meios estudantis, os poderes públicos, entidades de classe, organizações particulares e públicas em geral, para o objetivo de promover a alfabetização de adultos na cidade de São Paulo, no Estado de São Paulo e em todo o País, em geral, propiciando, ao mesmo tempo, uma integração do homem na sociedade global nacional.

OPERAÇÃO ITARIRI:-de posse das experiências do que fôra-- realizado em Ubatuba, e já com ideais e objetivos suficientemente estabelecidos, o MOVE partiu, em janeiro último, para Itariri (SP).

Essa "Operação Itariri" resultou, aliás, de convite formal do próprio Prefeito daquela cidade, Sr. José Claret de Toledo Goulart para que o MOVE venha a cooperar com seu govêrno, durante quatro anos, na obra educacional.

A essa obra do MOVE na "Operação Itariri" deram pleno -- apoio o Departamento de Educação, a Secretaria do Trabalho, através da -- Comissão do Litoral, a Secretaria da Saúde, a Fôrça Pública, o Centro Re- gional de Pesquisas Educacionais e firmas particulares, comércio e indús- tria, conscientes de estarem colaborando com relevantíssima obra.

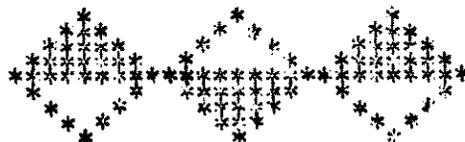
Cêrca de quarenta estudantes funcionaram em Itariri, e seu trabalho não foi sòmente de alfabetização de adultos, mas de plena -- integração de homens na comunidade e nos ideais e privilégios comunitá- rios. Higien, vacinação, serviços da comunidade -- mutirões para construa- ção de pontes, consêrtos de estradas, tapa-buracos, tudo com participa- ção dos estudantes -- o máximo se fêz. Trabalho integral de educação pelo esforço, de realização do homem, de educação por torná-lo consciente de importantes aspectos da vida e da sociedade, para os quais vivia adorme- cido.

O MOVE SE EXPANDE --tais são os resultados, tal é o senti- do peculiar de sua obra, que o MOVE está sendo chamado a expandir sua a- ção por todo o interior do Estado.

Em consequência disso, já tem o MOVE núcleos criados nos seguintes centros e locais: Santo André, Itapeccerica da Serra, Jujitibá, Botucatú, Piracicaba, Limeira, Marília, Santos, Guarujá-Itapema, Ribeir- rão Preto, São Carlos e Campinas, -- e cada núcleo representa as realiza- ções dos ideais do MOVE na respectiva comunidade. Por que o MOVE não é a penas teórico: é efetivo e dinâmico em realizações imediatas." (Transcri- do do CORREIO POPULAR -- 14/4/66 -- Campinas)

Com ampliação crescente das atividades, torna-se neces- sário o aumento do número de componentes do MOVE. Assim se fará, pela se- gunda vez (a primeira, em fins do ano findo, objetivando a "Operação Ita- riri") um Curso de Formação de Alfabetizadores, visando tornar aptos ... mais um grupo de estudantes, a participar do movimento em todos os seus aspectos. O início do curso se dará a 1ª de maio, com prosseguimento em horários de sábado e domingo, com duração aproximada de dois meses, cons- tando de partes teóricas e práticas.

As inscrições para o curso poderão ser realizadas de 15 a 30 de abril, na Rua Maria Paula, 122 -- 6ª andar, Sala 602, das 19:00 às 22:00 horas, de segunda a sexta-feira. Telefone: 35-1525.



MOVE - MOVIMENTO DE EDUCAÇÃO

Significação
Organização
Planos e Trabalhos
Necessidades

Significado e Organização

O MOVE - MOVIMENTO DE EDUCAÇÃO, é formado pelos universitários que participaram do programa de educação de base para adultos, que se desenvolveu em Ubatuba no início deste ano, a "Operação Ubatuba".

Quando voltamos de Ubatuba, analisando mais profundamente este trabalho de educação, vimos que só se obtém resultados mais concretos e mais permanentes, se o curso for desenvolvido por um período mais longo de tempo, pois dois meses não são suficientes para um bom aprofundamento. Por isso resolvemos organizar um movimento que cuidasse permanentemente de educação, ao qual demos o nome de MOVE - Movimento de Educação.

Partimos do seguinte princípio: num país, em que grande parte da população é analfabeta e subalimentada, todos devem conjugar seus esforços num trabalho que vise resolver estes problemas nacionais. Entendemos que o estudante, pela sua disponibilidade, deve ser um dos principais executores desta tarefa. No entanto, a colaboração deve ser geral, uma vez que o estudante não tem recursos para empreender o trabalho sozinho.

O MOVE é um movimento sem fins lucrativos, apolítico, que se propõe a realizar um programa de educação, não paternalista, que tem por finalidade alfabetizar, integrando na sociedade brasileira parte do contingente enorme de cidadãos que até hoje permanecem marginalizados da vida sócio-econômica e cultural do País. Essa integração na sociedade, é consequência da auto-valorização do homem a quem estamos alfabetizando, e se dá, na medida em que ele toma consciência do seu papel na sociedade e do seu valor como cidadão.

Para isso, usamos um método dos mais modernos. Utilizando recursos audio-visuais que retratam situações da própria vida do educando; usando palavras que ele usa mais frequentemente; estimulando-o a discutir os seus problemas; tentamos motivá-lo à sair da passividade em que frequentemente se encontra e começa a atuar no sentido de melhorar suas condições de vida. Dessa forma, ele, e não nós vai superar seus problemas.

A organização interna do MOVE é a seguinte: Existem dois Departamentos: um administrativo - que cuida da Secretaria, Tesouraria e Relações Públicas; um Técnico que forma novas turmas de alfabetizadores, planeja e executa cursos nos diversos locais. A coordenação de todo o Movimento está nas mãos da Equipe Diretiva, formada por dois supervisores e quatro coordenadores representantes dos dois Departamentos.

Planos

O MOVE pretende realizar trabalhos de educação em vários locais, durante as próximas férias de janeiro e fevereiro:

Itariri A convite do Sr. Prefeito local, serão abertas 20 salas de aula. Ao mesmo tempo serão formados coordenadores da cidade que continuarão com o curso que nós iniciaremos. Terão depois assistência pedagógica nessa.

Jucutuaba e ItapocERICA da Serra Ai serão abertas 10 salas de aula, aproveitando coordenadores locais que o MOVE já formou durante este ano. Estes coordenadores ("professores") também vão continuar com o curso após o final das férias.

Santo André O MOVE já formou cerca 40 coordenadores nesta cidade, que nas próximas férias alfabetizarão adultos em dois bairros. A supervisão do trabalho ficará ao cargo do MOVE.

Santos O MOVE vai organizar e supervisionar um curso já iniciado por universitários santistas em quatro classes e cerca de sessenta analfabetos.

Osasco Serão abertas duas classes para cerca de 40 analfabetos.

Ubatuba Pretende-se abrir 5 classes onde será feita uma experiência de uma segunda fase do método.

Trabalhos já realizados

Orientação de um curso de formação de coordenadores em Piracicaba. Os universitários locais já iniciaram o curso de alfabetização que se desenvolve com pleno êxito.

- Realização de um curso de formação de coordenadores em Campinas, que também já está alfabetizando, nesta cidade.

- Realização de um curso de formação de coordenadores em Santo André.

- Realização de um curso de formação de coordenadores em São Paulo, que alfabetizarão as cidades já referidas.

- Planejamento dos cursos que serão dados nas cidades mencionadas.

NECESSIDADES MATERIAIS

Para a execução destes trabalhos, o MOVE, ainda não tem nenhuma cobertura, praticamente. Necessitará do seguinte material:

Itariri

Alojamento e alimentação, para 25 universitários durante os meses de janeiro e fevereiro. Uma parte estará a cargo do Sr. Prefeito. Porém o MOVE terá que conseguir uma parte da alimentação. Transportes serão necessárias duas viaturas.

Transporte

-Verba para:

- confecção de slides para 20 classes, sobre 15 palavras.
- Compra de 15 lâmpões a querosene com o necessário combustível.
- Material escolar
 - cadernos, lápis, lousas, etc.
- Aquisição de 20 projetores- 4 elétricos e 16 a pilha.
- Combustível 2000 litros de gasolina.

Ubatuba

- Alojamento e alimentação para 10 universitários , em janeiro e fevereiro .
- Verba para :
 - Material escolar
 - Montagem do curso de 2a. fase, à base de recursos audio-visuais.
 - Aquisição de 5 episcópios
 - Transporte - uma viatura e combustível.

Itapocericica da Serra e Jucuitiba

- 10 projetores
- Material escolar para 10 classes.
- Combustível.

Necessidades do MOVE COMO UM TODO

Para todos êsses trabalhos , por incrível que pareça, o Move só tem a restrita quantia de Cr280.000. Mas todos os seus membros est- empenhados numa campanha para conseguir o material necessário, certos de contarem com a compreensão e com a colaboração de todos. O MOVE precisa ainda para o seu funcionamento interno :

- máquina de escrever
- uma sala particular onde possa funcionar sua secretaria.
- um mimeógrafo
- material para secretaria: papel ofício, envelopes, stencil etc.

Nota- contamos até hoje, com a colaboração do Departamento de Educação , que se efetiva principalmente em passos para viagem, e material escolar. Essa é a relação do material necessário para emprender um trabalho, que acreditamos , pelo seu significado deveria ter a colaboração geral.

José Carlos M. da SALVA

Eduardo A. E. de Almeida

Supervisores.

Anexo E

**CÓPIAS DAS PÁGINAS INICIAIS DAS APOSTILAS
GEOLOGIA GERAL (1965) e *MINERALOGIA* (1967)**

(Editadas pelo Cursinho do Grêmio da USP)

Autoria: Ivan A. do Amaral)

geologia.
geral
(1965)

AGENTES GEOLÓGICOS

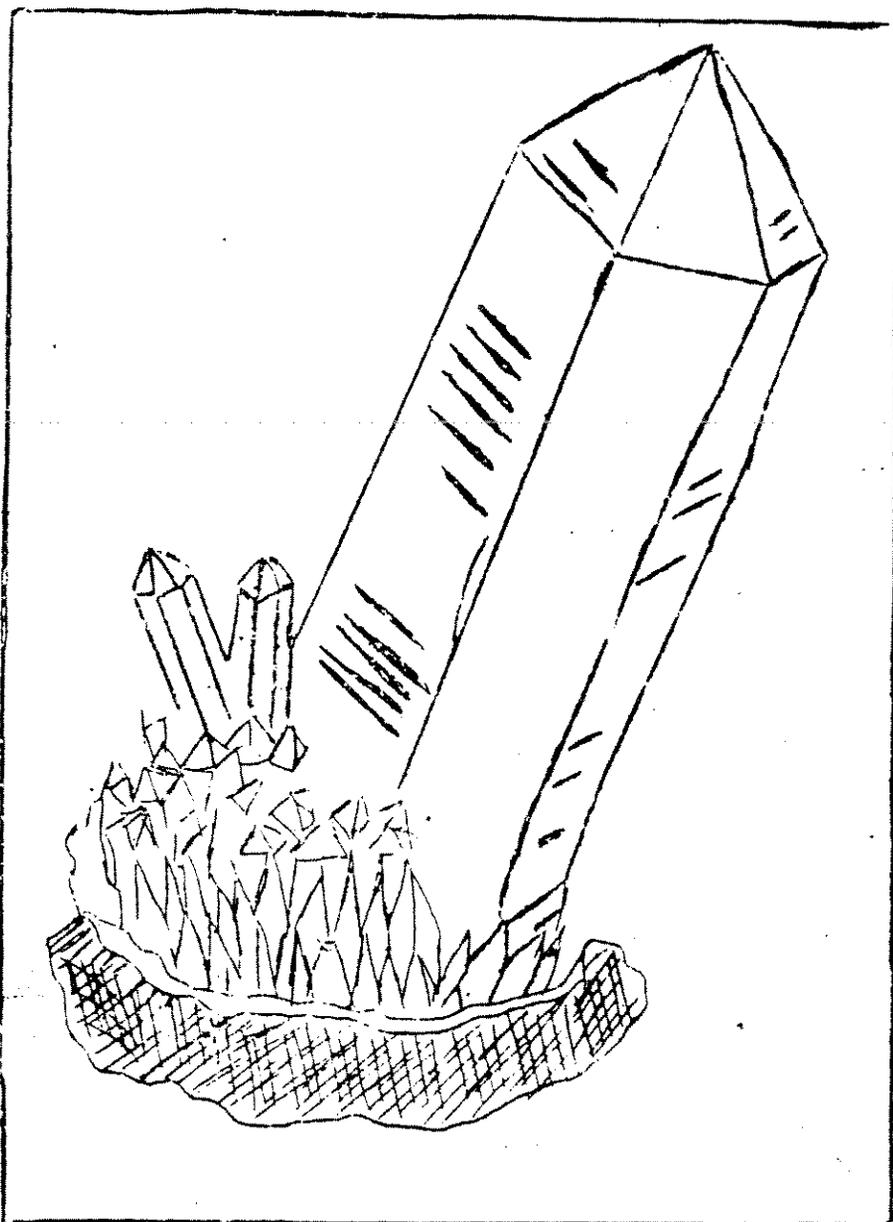
A natureza está em contínua modificação, nela nada é estático. O relevo terrestre também se encontra sujeito a essas incessantes modificações, que lhe alteram o aspecto, aparentemente definitivo mas em constante revolução.

Os fatores determinantes dessas alterações são os denominados agentes geológicos. São eles que conferem à natureza os frutos de sua contenda bilhonar. Enquanto os agentes geológicos internos trabalham por construir relevo, operando no interior do globo terrestre e criando em consequência na superfície saliências e depressões, os agentes geológicos externos destroem-nos, num incansável-trabalho nivelador. O estudo de cada um está englobado respectivamente pela Geodinâmica Externa e Geodinâmica Interna.

Compreende-se, pois, que o relevo terrestre é objeto da ação de dois grupos de forças antagônicas: um agravando-lhes os acidentes geológicos e produzindo novas desigualdades, outra atenuando os efeitos da primeira, realizando um trabalho de uniformização denominado peneplanização.

As modificações mais profundas, na maior parte das vezes, escapam-nos à percepção face à lentidão com que se processam. Dessa forma, assim como nos é dado presenciar rápidos fenômenos no breve período da nossa existência - destruição de praias pelo avanço contínuo dos mares, formação de dunas, fendilhamento de rochas, desabamento de tetos de cavernas, abertura de fendas na crosta terrestre ou produção de elevações simultâneas a erupções vulcânicas e terremotos - os demais eventos, geralmente de projeções muito maiores em nosso relevo, escapam ao limitado campo de nossas observações. Somente o aprimoramen

I. AQUI SE APRESENTA O MINERAL



Esboço 0

Essa é a 1ª. página útil do trabalho e mais da sua metade está ocupada pela figura acima. Sem dúvida, tal privilégio só se justificaria procurássemos apresentar a imagem de um mineral. E o que realmente acontece, o esboço em questão procura representar um crystal de quartzo (ou mais popularmente conhecido como crystal de rocha), um dos minerais mais abundantes e úteis na natureza.

Porém, de onde provém tanta certeza quando definitivamente o nomeamos mineral. Quais os dados que nos asseguram estarmos realmente esboçando um crystal de quartzo. Por que crystal? O que nos confirma sua abundância? A partir de que descobrimos suas utilidades? Somente a prá

Anexo F

CÓPIAS DE PROVA E ROTEIRO DE APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

(Elaborados por Ivan A. do Amaral)

QUESTÃO A - valor: 3 pontos

- Quais as perguntas que lhe ocorreriam após observar o comportamento dos sólidos sob aquecimento ?

QUESTÃO B - valor: 3 pontos

- Discuta a seguinte proposição: " É sempre importante numa atividade científica não fazermos ao mesmo tempo observação e conclusão."

QUESTÃO C - valor 4 pontos

- Abaixo temos um texto que podemos considerar como "transmissão de um conhecimento científico". Foi retirado, com algumas alterações, de um dos livros de Química para 1º científico. Leia-o atentamente, fazendo depois comentários sobre se é ou não a maneira correta de se "transmitir conhecimento científico". Os aspectos corretos e incorretos devem ser ressaltados e analisados, ou seja qualquer crítica, positiva ou negativa, deve ser devidamente justificada.

" A DESCOBERTA DOS PRÓTONS OU RÁIOS POSITIVOS "

Goldstein, no começo do século atual, fez experiências com gases rarefeitos, a partir das quais concluiu que, além dos raios negativos, a matéria também produzia raios positivos, e que a menor massa desses raios positivos coincidia com a massa do hidrogênio e era de $1,66 \cdot 10^{-24}$ g. Concluiu também que os raios positivos produzidos a partir do hidrogênio eram as menores partículas de eletricidade positiva na natureza.

Nas suas experiências, Goldstein usou placas perfuradas. Notou então a formação de um feixe luminoso que saía das perfurações e se dirigia para a parede oposta do tubo, em sentido contrário aos raios negativos. ~~Estes novos raios eram desviados por um campo elétrico e magnético~~ Estes novos raios eram desviados por um campo elétrico e magnético porém em sentido contrário ao dos raios negativos. Pelo desvio dos raios sob ação do campo elétrico e magnético ficou provado que eles eram partículas com carga elétrica positiva e por isso foram chamados raios positivos. As experiências mostraram que os raios positivos eram constituídos de partículas cuja massa variava de acordo com a natureza do gás rarefeito, ao contrário portanto das partículas constituintes dos raios negativos cuja massa era constante qualquer fosse o gás rarefeito. As experiências mostraram ainda que os raios positivos de menor massa eram os que se formavam num tubo cujo gás rarefeito era o hidrogênio. As experiências também mostraram que a massa das partículas constituintes dos raios positivos era igual à massa dos átomos do gás rarefeito. Como os raios positivos obtidos com o gás rarefeito hidrogênio eram constituídos de partículas de menor massa, Rutherford (outro pesquisador da época) admitiu que essas partículas eram as menores partículas de eletricidade positiva que entravam na constituição da matéria e denominou-as prótons. A massa do próton ("raio positivo do hidrogênio") era a própria massa do átomo do hidrogênio, ou seja $1,66 \cdot 10^{-24}$ g.

00000000-----00000000

Química

Roteiro 3 - Discussão em grupo

Exp².
" Comportamento dos sólidos sob aquecimento

1. Como se comportaram os sólidos sob aquecimento?
2. Todos os sólidos se fundiram?
3. Qual ordem de fusão dos sólidos, que você observou?
4. O que você observou de mais interessante, em relação à fusão, quando trocou a chama da vela pela do bico de Bunsen?
5. Por que será que a chama do Bico de Bunsen atuou diferente / da chama da vela?
6. Por que nem todos os sólidos se fundiram?
7. Qual o papel do calor na mudança de estado de uma substância?
8. Por que os q sólidos que se fundiram não o fizeram ao mesmo tempo?
9. O que é temperatura?
10. Será que um determinado sólido se funde sempre à mesma temperatura?
Por - 7

- 11- Os resultados observados pelas outras turmas foram todos iguais aos de sua?
- 12- Se os resultados da maioria dos turmas fosse ~~igual~~ igual e o de apenas alguns fosse \neq , qual deveria ser nossa atitude? Se os resultados da maioria dos turmas fosse contraditório, qual deveria ser nossa atitude?
- 14- ~~Se~~ Se a cera da vela fundisse antes o depois do que o "material solidificado", com você interpretaria isso?
- 15- E se fundissem simultaneamente, ou quase simultaneamente, qual seria a sua interpretação?
- 16- Consulte os ^{resultados de} outras turmas sobre esse fato e faça uma ou mais generalizações importantes a respeito.

Anexo Filme

**MATÉRIA JORNALÍSTICA SOBRE O FILME *DECIBEL* e SINOPSE
DO ROTEIRO DO FILME *LIXO***

(Decibel: 1971)

(Lixo: 1972)



Ivã A. Amaral e sua equipe filmaram Decibel, um curta-metragem que será exibido hoje

Ad an é t

Téc
na fal
óleo p
ram
traçã
tinado
expeli
consec
luição

Sys
Japão
terra.
60 a 7
de su
de te
própri
nacion

DEMO

Ont
ment
terger
inco
atenç
no ca
produ
fumaç
cações
de V
perco
imedi
dos v
dade



LIXO

LIXO

Autoria do roteiro: Hilário Fracalanza, Ivan A. do Amaral, Johnny A. do Amaral, Nelson Cordella,
Omar da Rocha Jr., Valéria A. do Amaral

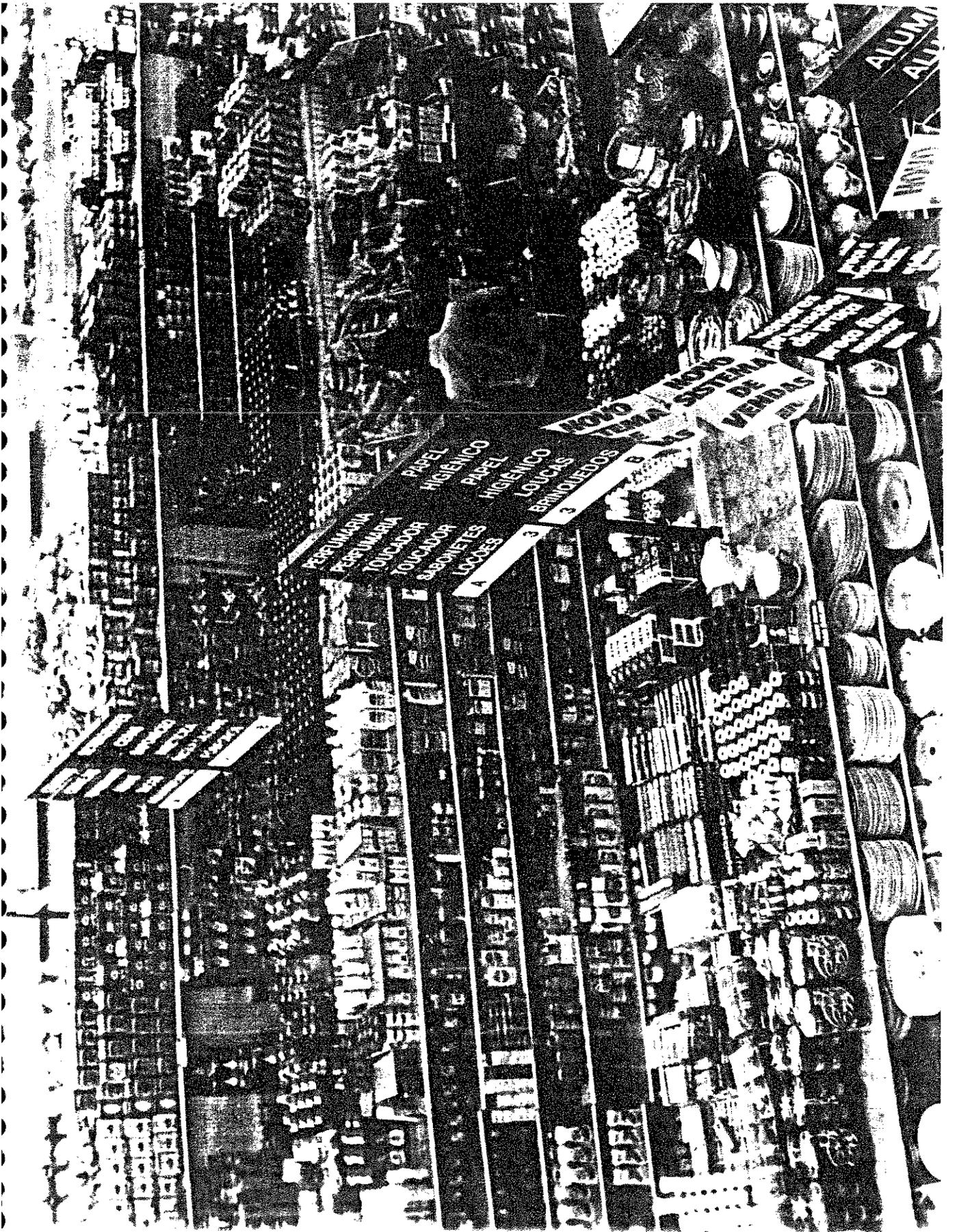
SÃO PAULO, METRÓPOLE NACIONAL,
CENTRO DE ATIVIDADES MÚLTIPLAS,
CANALIZADORA E DISTRIBUIDORA DA
SOFISTICADA PRODUÇÃO INTERNACIONAL.

UMA LATA... DEZENAS... CENTENAS... MILHARES DE
LATAS DE LIXO DISTRIBUÍDAS PELAS RUAS DA CIDADE.
OITO MILHÕES DE INDIVÍDUOS CONSUMINDO E
SE DESFAZENDO DOS RESTOS DESTE CONSUMO.

NUM PROCESSO CONTÍNUO, DIA E NOITE OUVI-SE O
RUÍDO ENERVANTE, NO EMARANHADO TRÁFEGO URBANO,
DE 720 CAMINHÕES COLETORES CIRCULANDO E RECOLHENDO
DIARIAMENTE 3700 TONELADAS DE LIXO.

DO LIXO COLETADO DIARIAMENTE, 3000 TONELADAS
SÃO ESPALHADAS EM ENORMES ÁREAS DA
PERIFERIA DA CAPITAL, TRANSFORMADAS EM ATERRO A
CÉU ABERTO.

A ATIVIDADE CONTÍNUA DOS CAMINHÕES COLETORES E
DOS GARIS NÃO É SUFICIENTE PARA TODO LIXO QUE
SE ESPALHA PELAS RUAS DA METRÓPOLE. QUANTAS
TONELADAS DEIXAM DE SER COLETADAS DIARIAMENTE,
MISTURANDO-SE À PAISAGEM URBANA E À PRÓPRIA VIDA
DOS SEUS HABITANTES?



PERFUMARIA
TOUQUADOR
SABONETES
LOCOS
PAPEL HIGIENICO
PAPEL HIGIENICO
LOUCAS
BRINQUEDOS

ALUMI
ALUMI

ALUMI
ALUMI

ESTIMA-SE EM 500 TONELADAS O TOTAL DE LIXO QUE,
SOB A FORMA DE PLÁSTICOS, VIDROS, LOUÇAS E LATAS
SÃO COMERCIALIZADAS DIARIAMENTE EM SÃO PAULO.
QUE PORCENTAGEM DESTE LIXO É REAPROVEITADO?

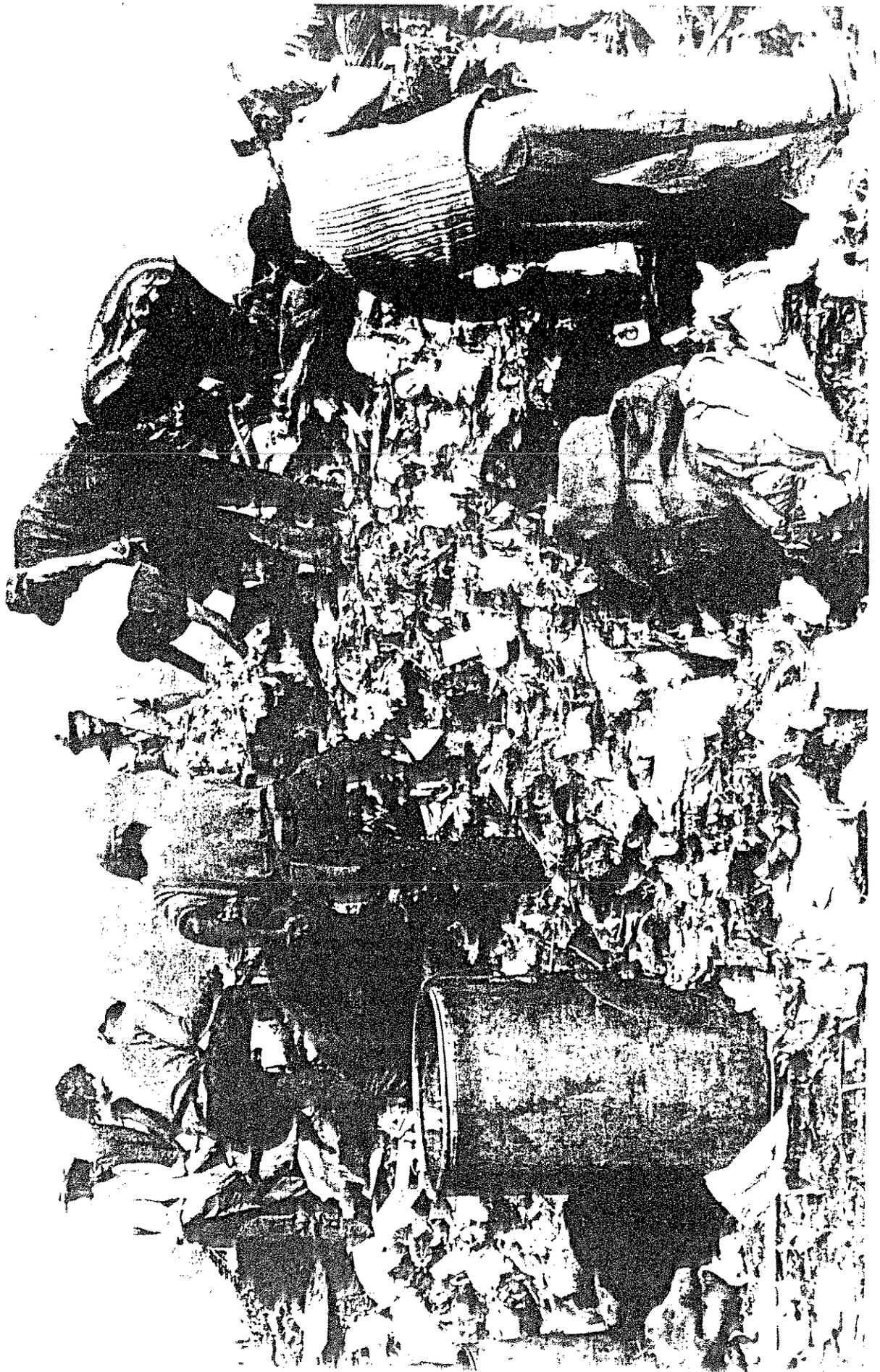
A PLANEJADA DISPOSIÇÃO DOS PRODUTOS NAS PRATELEIRAS
E VITRINES, ALIADAS À SOFISTICAÇÃO DAS EMBALAGENS,
ATRAEM OS CONSUMIDORES. ESTE CONSUMO SERIA
DESTINADO SOMENTE À SOBREVIVÊNCIA?

VASCULHAR O LIXO. SEPARAR PARTE DESSE LIXO PARA
REAPROVEITAMENTO, COMERCIALIZAÇÃO OU INDUSTRIALIZAÇÃO.
LIXO. AFINAL O QUE É LIXO?

QUANDO E POR QUE UM OBJETO SE TORNA OBSOLETO?
A COMERCIALIZAÇÃO DO OBJETO USADO EVIDENCIA A
POSSIBILIDADE DE SUA UTILIZAÇÃO, MESMO QUANDO
CONSIDERADO INÚTIL POR CERTOS INDIVÍDUOS. LIXO?

QUE QUANTIDADE DE OBJETOS E MATERIAIS USADOS É
RECOMERCIALIZADA DIARIAMENTE EM SÃO PAULO?

A CIDADE SE AMPLIA, MODIFICA-SE. CASAS, E ATÉ
BAIRROS INTEIROS SÃO CONSIDERADOS OBSOLETOS
POR MUITOS INDIVÍDUOS. ENTRETANTO, OUTROS
INDIVÍDUOS VOLTAM A OCUPÁ-LOS.



O LIXO, SOB TODAS AS FORMAS, CRESCE ASSUSTADORAMENTE.

QUANTOS NOVOS ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS APARECEM
DIARIAMENTE EM SÃO PAULO? QUANTAS TONELADAS DE
NOVAS MERCADORIAS SÃO OFERECIDAS AO CONSUMO,
CADA NOVO DIA?

A propaganda
ajuda você
a viver melhor.

COM QUE RAPIDEZ UMA NOVA MERCADORIA SE TORNA OBSOLETA?

ENQUANTO UNS CONSOMEM, OUTROS NA PRÓPRIA METRÓPOLE
SOBREVIVEM DAS SOBRAS DESTE CONSUMO.

Anexo G

ESTRUTURA PROGRAMÁTICO-METODOLÓGICA DO PEGE

(Extraído do respectivo Anteprojeto, elaborado em 1972/1973, por: Arno Brichta, Hilário Fracalanza, Ivan A. do Amaral, Oscar B. M. Negrão, Paulo E. Avanzo).

PROJETO DE ENSINO DE GEOCIÊNCIAS NA 8ª SÉRIE DO 1º GRAU

UNIDADES TEMÁTICAS	CATEGORIAS PRIORIZADAS
1. Introdução	Causalidade, Espaço, Tempo
2. As Explicações para os Processos	Causalidade
3. O Espaço Perceptível	Causalidade, Espaço
4. O Tempo Perceptível	Causalidade, Tempo
5. O Espaço Além do Horizonte	Espaço
6. O Tempo Além do Horizonte	Tempo
7. Modelos e Teorias	Causalidade, Espaço, Tempo

Para a primeira Unidade estavam previstos dois papéis: o metodológico (adaptação do estudante ao contexto da Proposta) e o cognitivo (apresentação de uma visão sincrética de natureza, em que as três categorias são envolvidas, mas de forma implícita e sem preponderância mútua).

A segunda Unidade tinha como idéia central as transformações e seus processos, destacando a noção de causalidade dos fenômenos e deixando subentendidas as questões de espaço e tempo.

A terceira Unidade, além da causalidade, incorporava também a ênfase à categoria espacial e suas implicações para melhor compreensão dos fenômenos e interações, mantendo o estudo dentro dos limites vividos e percebidos pelo estudante. Complementarmente, a quarta Unidade explorava, nos mesmos moldes que a anterior, a categoria temporal. Ambas as Unidades explorariam de forma subentendida respectivamente as categorias de tempo e espaço.

Nas quinta e sexta Unidades, eram realçados, respectivamente, o espaço e o tempo concebidos (além-horizonte dos alunos) e, secundariamente, as explicações causais dos fenômenos envolvidos. Tempo (na quinta Unidade) e espaço (na sexta Unidade) seriam tratados de forma subentendida.

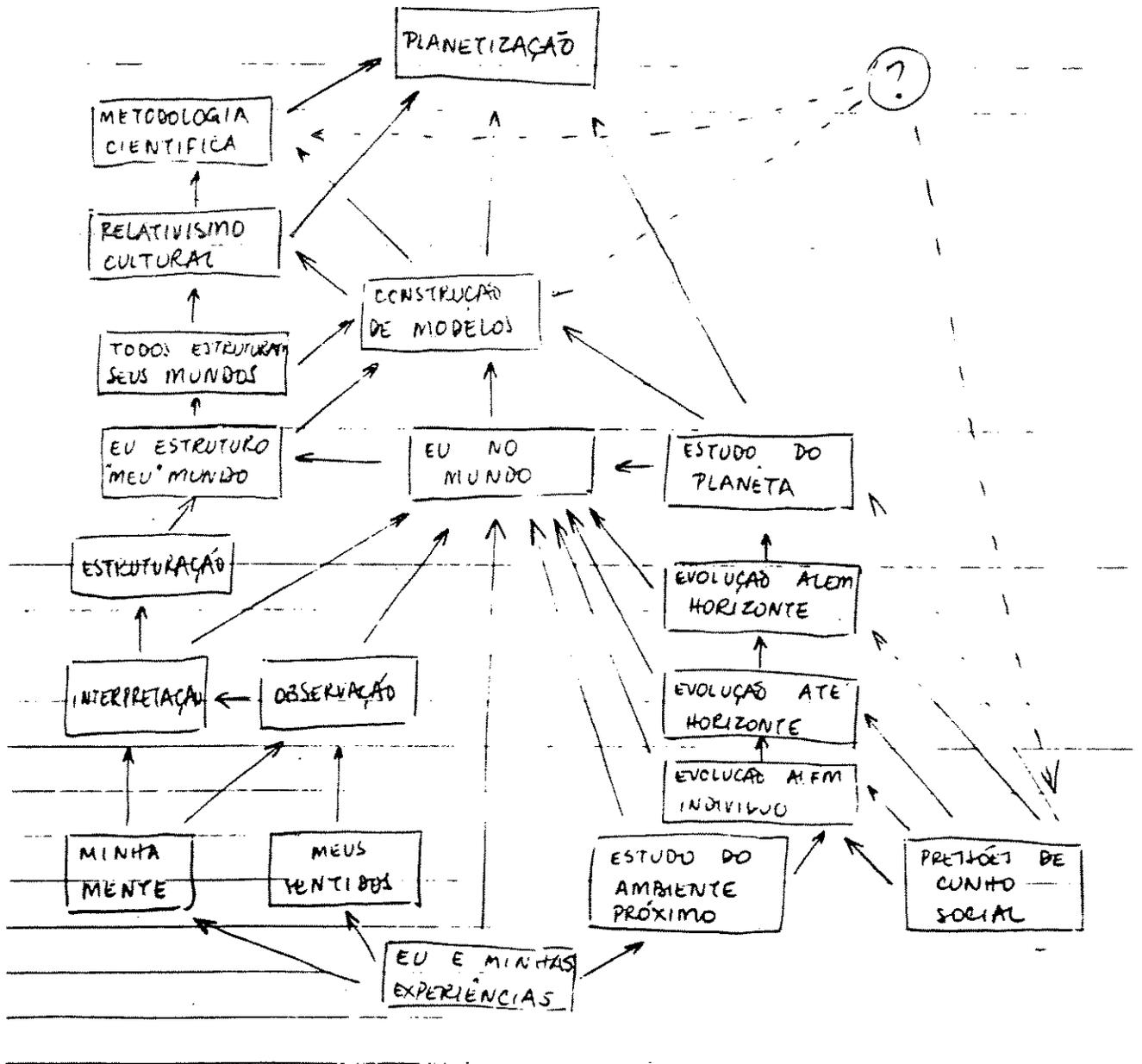
A sétima Unidade assumia uma perspectiva sintética em relação às três categorias envolvidas, em contraponto à visão sincrética introdutória. Não havia preocupação com limites espaço-temporais e, conseqüentemente, com níveis de causalidade. Porém, a ênfase fundamental residiria nas idéias de modelo e teoria, emergindo, num plano secundário, as noções de relações ciência/tecnologia e homem/ambiente.

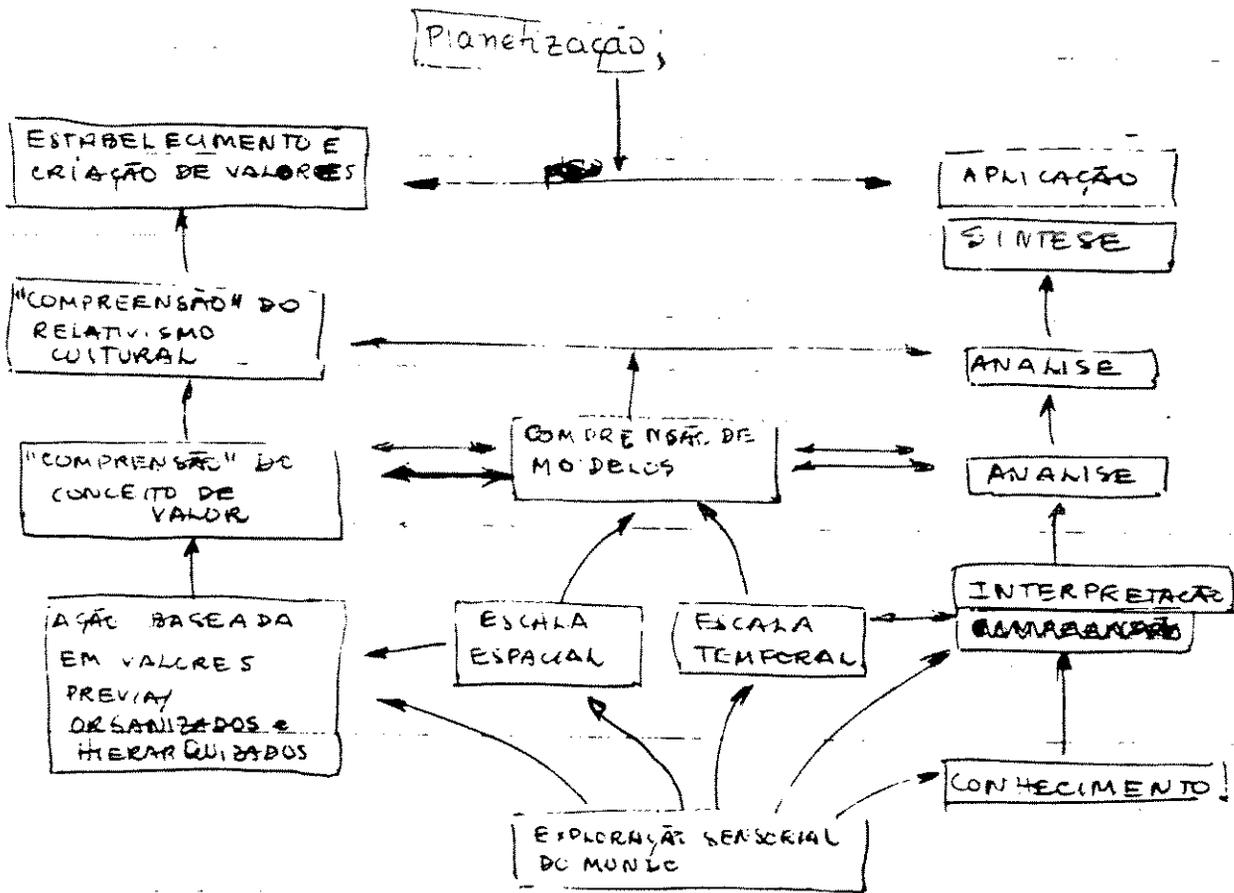
Anexo H

CÓPIAS DOS ORIGINAIS MANUSCRITOS DOS PRIMEIROS ESBOÇOS DA IDÉIA DE *PLANETIZAÇÃO*

(Elaborado, em 1972 por:

- Arno Brichta
- Hilário Fracalanza
- Ivan A. do Amaral
- Paulo E. Avanzo)





(A)

pretende-se
 a percepção de 1 indivíduo como ele é pp^{te} c^{lto}
 fazê-lo chegar a 1 "consciência" "total" (Planeticização)

Podemos dizer que o Indivíduo adquire a
 "Consciência total" (Planeticização) qdo:

itens vistos Bahia.

ou seja, qdo o indivíduo

- 1) É capaz de perceber que o que ocorre - influencia
 sua vida e de 1 grupo social
- 2) É capaz de perceber que o que está ocorrendo é fruto de
 Σ de interações
- 3) É capaz de perceber que 1 novo fato - corrente filosófica -
 técnica (etc) é fruto de 1 momento histórico e que influencia
 sua vida e de 1 grupo social (futuro)
- 4) É capaz de perceber que não existe final de evolução mas
 etapas dessa evolução.
- 5) É capaz de entender que as características culturais de
 1 grupo social é fruto de interação entre indivíduos -
 grupo social - ambiente.
- 6) É capaz de perceber que não há possibilidade de
 confronto de culturas para estabelecer a + válida pois
 que cada 1 delas é fundada em 1 hierarquia de valores
- 7) É capaz de perceber que é possível entender a evolução
 de 1 cultura e analisar a hierarquia de seus valores culturais
- 8) É possível influir s/a hierarquia de valores culturais
 propostos p/ 1 grupo social.

(B)

9) É capaz de perceber a ideia de "aldeia global" e a influência do entrelaçamento de culturas. (2)

10) É capaz de entender que os valores culturais devem ser estabelecidos em função de hierarquização de valores individuais - sociais - e de espécie (consciência)

11) É capaz de perceber que o item (10) é válido quanto proposição mas que ^{pode} variar por dif. culturais.

Os itens acima só poderiam (?) ser conseguidos desde que se parta:

I) Do concreto p/ Abstrato

II) Do restrito p/ amplo

~~se~~ sendo analisados conforme tipologia



CRITICAR:

(A) [1) Plantizar por que ou para que?

(2) Verificar a validade dos itens (estágios de plantiização)? Sem os estágios? Se válidos dar-lhes redação + correção.

(B) [3) ~~Os itens~~ ^{critérios de} ~~completos~~ ^{completos} refletiram a validade de plantiização? Deveriam ser completados?

4) Que itens poderiam ser "abertos" num currículo de Ciências?

- (C)
- (5) Como caracterizar a validade sem restrições dos enfoques **I** e **II**?
(dimensional)
 - (6) Como caracterizar os termos do enfoque **I** e **II** (definição dos termos)?
 - (7) Como justificar a tulojia Espaço-tempo-modulo — em função dos enfoques **I** e **II**
- (3)

Anexo I

A QUESTÃO AMBIENTAL NA LITERATURA ESPECIALIZADA NA DÉCADA DE 70

(Resenha realizada por Ivan A. do Amaral)

Um exame da literatura ambientalista da época, disponível em nossas livrarias e bibliotecas e a que tive acesso nos estudos preparatórios para as palestras, seminários e textos escritos desenvolvidos no período, explica pelo menos em parte o encaminhamento dado por nosso Grupo e, particularmente, por mim ao assunto em foco. Podemos dividi-la em quatro grupos distintos, segundo as tendências de abordagem da questão.

O **primeiro grupo** reunia as obras com abordagem fundamentalmente ecológica, em que eram tratados os principais mecanismos e relações entre os seres vivos e o ambiente físico, juntamente com as condições de manutenção do equilíbrio entre eles. A ação humana dentro da biosfera, quando incluída, tinha um caráter complementar e visava apontar as causas e os riscos do desequilíbrio ecológico.

O **segundo grupo** dava destaque exatamente a este último aspecto, introduzindo com frequência aspectos históricos da relação homem-ambiente. Conferiam destaque aos diversos tipos de poluição, aos fatores sócio-econômicos envolvidos na degradação ambiental e faziam a análise de alternativas para escapar da catástrofe ecológica.

O **terceiro grupo** enfocava a questão do ponto de vista do crescimento populacional e dos seus limites admissíveis diante da escassez mundial de alimentos e do progressivo exaurimento dos recursos naturais. Subsidiariamente estabeleciam relações entre a explosão populacional e industrialização e as diferentes formas de poluição, recomendando o controle da natalidade e/ou do crescimento econômico.

O **quarto grupo** encaminhava a questão de um ângulo mais filosófico e antropológico preocupando-se com o impacto e adaptação psico-biológica do ser humano às mudanças ambientais, especialmente com os efeitos individuais e psico-sociais provocados pela assustadora aceleração dos processos deflagrados pela civilização tecnológica.

Uma análise destes quatro grupos em conjunto, mostram algumas tendências gerais:

- As análises sócio-econômicas não abordavam o caráter ideológico do conflito e das desigualdades entre povos e entre classes sociais, assim como não eram aprofundadas as diferenças culturais e as respectivas formas de relação com a natureza.

- A Ciência aparece como um divisor na história da humanidade, mas não são aprofundadas suas relações com a sociedade; a tecnologia é apresentada como uma força socialmente incontrolável, propulsora do progresso vertiginoso das civilizações modernas e bode expiatório da crise ambiental.

- O ser humano, os povos e as nações assemelhavam-se a um esteriótipo universal, ficando implícita a premissa de aceitação da ordem mundial estabelecida pelas nações desenvolvidas tanto em termos de crescimento econômico quanto demográfico; a idéia de poluição da pobreza começava a ganhar corpo.

- Os mecanismos gerais específicos do mundo físico estavam ausentes, inclusive das análises ecológicas, redundando na carência de bases científicas mais completas para avaliar o estágio atual do ambiente terrestre e suas perspectivas.

Esta última característica esteve ausente deste tipo de literatura provavelmente em virtude de suas origens biológica e sociológica. Entretanto, uma análise feita a posteriori de obras didáticas de Geologia Introdutória (AMARAL, 1981e), na maioria desconhecida por nós durante a década de 70, mas que haviam sido produzidas ou reeditadas a partir de 1960, evidenciou a manifestação da referida característica, bem como a necessidade de divisão das referidas obras em cinco sub-grupos.

O **primeiro sub-grupo** reunia obras de Geologia ou de Geologia Física, com o tratamento clássico centrado na dinâmica da Litosfera (as demais esferas materiais são tratadas como agentes geológicos) e inclusão eventual de processos geológicos originadores de jazidas minerais e de dados relativos às respectivas reservas mundiais (abordagem tradicional de Geologia Econômica).

O **segundo** era constituído de obras de Geologia ou de Geologia Física, algumas de estrutura tradicional, outras renovadoras, todas incluindo em caráter complementar alguns aspectos da relação homem-natureza, que não são somente a formação e disponibilidade de jazidas minerais ou a ação catastrófica de fenômenos geológicos naturais sobre o homem, mas outros tais como: conseqüências da ação humana na natureza, planejamento urbano, exaurimento e reciclagem de recursos naturais, preservação ambiental. Em alguns casos, de forma tímida, eram incluídas a dinâmica própria de uma ou outra esfera material que não a litosfera.

Um **terceiro sub-grupo** era representado por obras de Geociências que incluíam a dinâmica das três esferas materiais não vivas (litosfera, hidrosfera e atmosfera), além de aspectos da Terra como planeta em seu ambiente espacial, mostrando o funcionamento geral do universo físico e a interação dos processos terrestres. Algumas incluíam, de forma subordinada, aspectos da relação homem-natureza.

O **quarto sub-grupo**, tal como o anterior, reunia as obras de Geociências que, além das características mencionadas, tratavam do impacto humano nas diversas esferas terrestres, configurando-se inequivocamente como Geociências Ambiental.

Finalmente o **último sub-grupo** era constituído de obras de Geologia que tratavam de forma enfática diversos aspectos da relação homem-ambiente, configurando-se como Geologia Ambiental.

Em termos gerais, é importante destacar que grande maioria das obras constituintes do primeiro grupo havia sido produzida na década de 60 ou em anteriores. As obras reunidas nos quatro grupos subsequentes constituíam mais de 50% do total analisado e que na sua quase totalidade haviam sido produzidas na década de 70, sendo que, no tocante aos dois últimos grupos, todas são originárias dos anos 70. De maneira que, em termos de tendência geral, é possível observar que as obras de G.I., a partir de alguns sinais precursores na década de 60, desenvolveram um significativo deslocamento para o caráter ambientalista, inicialmente ampliando seu espectro temático para a dinâmica física global e integrada e em seguida incorporando progressivamente a questão da relação homem-ambiente. Cabe ressaltar que essas obras, ao tratar da questão ambiental, não enveredavam para aspectos políticos, sócio-econômicos ou culturais e, até mesmo, os processos biológicos eram incluídos em nítida desvantagem em relação aos aspectos físicos e geológicos.

LISTAGEM DA LITERATURA ANALISADA

1° GRUPO

- . A BIOSFERA (Scientific American, diversos autores, S. Paulo, EDUSP/Polígono, 1974)
- . ECOLOGIA GERAL (DAJOZ, 1973)
- . ECOLOGIA (ODUM, 1969)
- . ECOLOGIA E POLUIÇÃO (FERRI, 1976)

2° GRUPO

- . LA METAMORFOSIS EXPLOSIVA DE LA HUMANIDAD (PRAT, 1971)
- . UM DEUS INTERIOR (DUBOS, 1976)
- . O CHOQUE DO FUTURO (TOFFLER, 1972)
- . UM ANIMAL TÃO HUMANO (DUBOS, 1974)
- . O DESPERTAR DA RAZÃO (DUBOS, 1972)

3° GRUPO

- . A CRISE AMBIENTAL (HELFRICH JR - org.; 19)
- . UMA TERRA SOMENTE (WARD e DUBOS, 1973)
- . TERRA - UM PLANETA INABITÁVEL (LIEBMAN, 1976)
- . ANTES QUE A NATUREZA MORRA (DORST, 1973)

4° GRUPO

- . LIMITES DO CRESCIMENTO (MEADOWS e OUTROS, 1972)
- . LOS RECURSOS MINERALES E LOS LIMITES DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO (HERRERA, 197)
- . MOMENTO DE DECISÃO (MESOROVIC e PESTEL; 1975)
- . POPULAÇÃO - A CRISE QUE DESAFIA O MUNDO (BERELSON - org.; 1972)
- . POPULAÇÃO, RECURSOS, AMBIENTE: PROBLEMAS DE ECOLOGIA HUMANA (EHRlich e EHRlich, 1974)

5º GRUPO

Corresponde a 40 obras estudadas por AMARAL (1981e), que serão mencionadas pela numeração que receberam naquela pesquisa e cuja referência bibliográfica completa os interessados poderão encontrar na mesma.

1º Sub-Grupo: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 23, 35

2º Sub-Grupo: 6, 9, 13, 15, 19, 20, 21, 22, 39

3º Sub-Grupo: 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 36, 37, 38

4º Sub-Grupo: 30, 34

5º Sub-Grupo: 31, 32, 40

Anexo J

TRANSCRIÇÃO PARCIAL DO PROJETO DE ÁUDIO-VISUAIS NO ENSINO

(Cópias de originais)

RECURSOS DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL - IMPORTANCIA,
PLANEJAMENTO E FORMA DE APLICAÇÃO

(1974)

I- Considerações acerca da necessidade de uma evolução qualitativa do ensino

Nesta última década temos percebido, no sistema educacional brasileiro, um aumento quantitativo da escolarização em todos os níveis. Este aumento, porém, bem o sabemos, não foi acompanhado pela melhoria qualitativa de nosso ensino. Uma das razões para isso prende-se ao fato de que, para atender às necessidades da crescente população escolar de nível médio, foram criadas universidades e faculdades que, por sua vez, também não puderam contar com um número suficiente de profissionais qualificados para uma adequada formação de docentes em nível médio. Um importante problema adicional é que as faculdades já criadas não conseguiram ainda suprir todas as necessidades da escola média, o que determina a utilização de profissionais ainda não formados e, em sua maioria, não preparados para enfrentar a realidade da nossa escola em transformação.

A análise dessa realidade nos permite concluir que parcela significativa dos professores, senão a sua maioria, emprega inadequadamente os escassos recursos educacionais de boa qualidade disponíveis. Este fato merece especial atenção quando consideramos que os Recursos Educacionais constituem um eficiente mecanismo para a superação, pelo menos parcial, a curto e médio prazo, das deficiências qualitativas da escola brasileira. Tal opinião fica bastante reforçada ao lembrarmos que vários organismos, tanto internacionais quanto nacionais, e até mesmo firmas particulares, vêm se empenhando em desenvolver recursos de Tecnologia Educacional ao mesmo tempo em que procuram definir formas adequadas para sua correta utilização.

Em âmbito nacional, o Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras instituiu a Conferência anual de Tecnologia Educacional (CONTECE) que desde 1972 tem mobilizado especialistas nacionais e estrangeiros para definir o adequado emprego de uma Tecnologia Educacional e estimular e promover sua produção em termos nacionais. Outro órgão, o CENAPOR, vem promovendo, desde sua criação, cursos que ensinam ao professor a produção e as técnicas de utilização de recursos audiovisuais.

Paralelamente a tudo isso, algumas firmas como a Abril S/A e a Editora José Olímpio Ltda, percebendo a amplitude do mercado potenci-

al, criaram departamentos de Tecnologia Educacional que tem, entre outras, as finalidades de criar e mercantilizar recursos de Tecnologia Educacional.

A própria FUNBEC, desde o início, tem se preocupado com a produção de recursos educacionais — Quase sempre na forma de materiais experimentais — não dando atenção maior, porém, aos demais recursos de tecnologia, como por exemplo os audio-visuais. Tal omissão pode ser compensada pela disposição da FUNBEC em incentivar o desenvolvimento de seu Departamento de Óptica. Embora inicialmente preocupado com a aquisição de um "know-how" numa tecnologia voltada para o setor industrial, esse Departamento poderia ter parte de seus objetivos voltados para o setor educacional; isto implicaria, além de uma organização administrativa e de pessoal, na injeção de recursos de pequena monta que, em virtude do extenso mercado potencial, retornariam com alta lucratividade. Além disso, e principalmente, constitui a FUNBEC uma organização das mais indicadas para estabelecer uma Filosofia Educacional que nortearia a criação e utilização dos recursos de Tecnologia Educacional no Brasil, da mesma forma como procurou definir uma Filosofia Educacional que alicerça a elaboração e emprego dos materiais experimentais que atualmente produz e comercializa.

II - Recursos audio-visuais para promover a evolução qualitativa do ensino

Acreditamos que os visuais (principalmente diapositivos) possam ser utilizados diretamente tanto pelos educadores quanto educandos. Quer num caso quer noutro, eles poderão se constituir em meios substitutivos ou complementares no processo educacional que deverá, cada vez mais, valer-se de recursos de "multi-meio".

Quando propostos aos professores como recurso a ser usado para conjuntos de alunos, os visuais poderão servir:

- a) como síntese de experimentos ou experiências, dentro de uma unidade de ensino;
- b) como substitutos de experimentos ou experiências que, pelos mais diversos motivos, não possam ser desenvolvidos;
- c) para desenvolver partes de uma unidade de ensino que, pelos mais diversos motivos, não possam ser desenvolvidos de outra forma;
- d) para relacionar tópicos interdisciplinares ou vincular o aprendizado a uma realidade social;
- e) como motivação de unidades de ensino.

Quando propostos diretamente aos educandos, os visuais poderão ser usados em auto-aprendizagem:

- a) no ensino completo, dentro da escola e como atividade normal - dela para cumprir qualquer um dos objetivos ou conjunto de objetivos assinalados acima, quando da proposição dos visuais aos professores;
- b) no ensino completo, fora da escola mas como atividade paralela à mesma e em acordo com as unidades de ensino ou currículos exigentes e sugeridos pelas Secretarias de Educação conforme resoluções dos Conselhos Estaduais e Federais de Educação;
- c) no ensino supletivo em suas mais diferentes modalidades.

Quando propostos tanto aos educandos como aos professores, cada conjunto de visuais deverá vir assessorado por um livreto que explique a seqüência e oriente ao professor ou aluno como explorá-la. Em seu aspecto exploratório, o livreto deverá ser adequado à sua finalidade e público a que se destina, utilizando como recursos didáticos o estudo dirigido, instrução programada ou semi-programada e métodos de debates, entre outros.

Embora até este ponto tenhamos considerado cada seqüência de visuais como independente das demais, elas poderão ser idealizadas de forma a, eventualmente, constituírem um currículo completo. Entretanto, deve-se considerar a necessidade de que cada conjunto de visuais possa vir a ser usado em separado, bem como explorado em seqüência diferente da proposta no livreto explicativo que o acompanha.

De acordo com o exposto, apresentamos abaixo um resumo de algumas possibilidades de exploração dos visuais.

1. Seqüência de dispositivos em 16 mm para ser usada em visor individual. Acompanha livreto explicativo sugerindo seu desenvolvimento através de instrução semi-programada ou estudo dirigido.
2. Seqüência de diapositivos em 35 mm com uso em visor e para pequenos grupos de alunos. Acompanha livreto explicativo sugerindo seu desenvolvimento através de estudo dirigido ou dinâmica de grupo.
3. Seqüência de dispositivos em 35 mm para ser usada em projetores. Acompanha livreto explicativo para o professor contendo informações básicas a respeito do conteúdo da seqüência e sugestões de como explorá-la.

4. Sequência de cartões plastificados para uso por alunos individualmente ou em grupos. Acompanha livreto explicativo sugerindo seu desenvolvimento através de instrução semi-programada, estudo dirigido ou dinâmica de grupo.
5. Sequência de cartazes como alternativa para sequência de dia positivos em 35 mm. Acompanha livreto explicativo para o professor contendo informações básicas a respeito do conteúdo da sequência e sugestões de como explorá-la.
6. Filmes em super-8mm sob a forma usual ou de loops e os respectivos projetores. Acompanha livreto explicativo sugerindo seu desenvolvimento através de dinâmica de grupo ou método de debates.

III - Conclusão

Faz-se necessário portanto, caso os problemas e sugestões apresentadas sejam de interesse dessa Fundação, a elaboração de um planejamento inicial que, entre outras coisas

- dimensione as atuais possibilidades da FUNBEC de elaborar equipamentos e materiais audio-visuais;
- estabeleça as prioridades de produção de equipamentos e materiais audio-visuais face a um mercado potencial que deve ser inicialmente sensibilizado e atendido;
- dimensione as pesquisas necessárias à produção de equipamentos e recursos audio-visuais face às necessidades atuais e futuras;
- preveja gastos ou insumos de verba da própria FUNBEC, ou de outros organismos, necessários ao desenvolvimento de um setor de Tecnologia Educacional, que numa fase inicial estaria voltado somente para a elaboração de equipamentos e materiais audio-visuais;
- estabeleça uma Filosofia Educacional que possa alicerçar a elaboração e o emprego dos equipamentos e materiais audio-visuais.

Hilário Fracalansa

Ivan A. do Amaral

Nelson Cordela

Oscar B. M. Negro

Valéria A. do Amaral

30a. Reunião Anual
São Paulo, 9 a 15 de julho de 1978
Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência

FORMULÁRIO PARA A REPRODUÇÃO DE RESUMO

(1978)

SESSÃO DE PAINEIS
 DE COMUNICAÇÃO COORDENADA pela
Sociedade ou Instituição

PARA O ÍNDICE DE ASSUNTO: (Selecione duas palavras-chaves do título do trabalho)
diapositivos ensino

[]

IMPORTANTE: Leia todas as INSTRUÇÕES antes de datilografar o RESUMO.

[]

PROCEDIMENTOS VARIADOS NO USO DE DIAPOSITIVOS NO ENSINO - PROJETO PILOTO.
Hilário Fracalanza e Ivan A. do Amaral (Universidade Estadual de Campinas)
Oscar B. M. Negrão (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Santo André).

A forma de utilização de diapositivos no ensino abrange um espectro maior do que a que normalmente adotado (motivação ou ilustração de aulas expositivas). O objetivo fundamental deste trabalho foi a elaboração de um modelo de material didático em que uma sequência de diapositivos pudesse ser aplicada no processo ensino-aprendizagem segundo diversos procedimentos, alternativos ou somativos. Este Projeto Piloto vinculou-se a um tema geológico e concretizou-se na forma de uma sequência de 25 diapositivos, cartões de orientações de atividades e guia do professor.

A sequência permite sua utilização segundo três alternativas básicas: a) Forma Expositiva: duração 1 aula (50 min); o professor narra à medida que os diapositivos são apresentados; b) Forma de Debate Dirigido: duração 2 aulas; além da narração mais sucinta que no caso anterior, o aluno é permanentemente solicitado a envolver-se no processo, através de questões e propostas que o professor ou o próprio diapositivo apresenta; c) Forma de Múltiplos Procedimentos: duração 7 aulas; neste caso, a sequência serve de núcleo para o desenvolvimento de uma unidade de ensino; além de exposições orais e debates dirigidos, o aluno é envolvido em debates abertos, atividades em grupo e consulta bibliográfica, orientados por um "cartão de atividades".

O Guia do Professor contém um texto básico de aprofundamento teórico para o professor, bibliografia sobre o assunto, descrição detalhada de cada diapositivo e roteiro metoducioso para utilização segundo cada uma das três possibilidades apresentadas. O uso segundo uma ou outra alternativa depende basicamente da concepção do professor sobre a eficiência deste ou daquele método ou, então, da importância que ele dá ao assunto-tema.

COMPROVANTE DE RECEBIMENTO DE RESUMO

[]
(para uso do secretário)

Hilário Fracalanza/Ivan A. do Amaral/Oscar B. M. Negrão

(Autor(es) - nome por extenso)

[]

(Letra e número da Seção, consultar instruções)

TÍTULO DO TRABALHO. PROCEDIMENTOS VARIADOS NO USO DE DIAPOSITIVOS NO ENSINO - PROJETO PILOTO

O(s) autor(es) declara(m) que este trabalho não foi publicado e/ou apresentado em outro seminário ou congresso.


(Assinatura do autor)

A Comissão Organizadora
30a. Reunião Anual

Anexo K

CARACTERÍSTICAS DA METODOLOGIA DO ENSINO DO PROJETO

MOBRAL - Ciências

(Síntese elaborada por Ivan A. do Amaral)

Entre as premissas metodológicas adotadas pode-se destacar:

- os adolescentes e adultos com pouca ou nenhuma escolarização apresentam ainda idéias animista-vitalistas na explicação dos fenômenos;
- o processo de educação formal de adultos deve prever uma continuidade, destacando-se nesse sentido a possibilidade de profissionalização;
- o processo de educação formal deve levar o estudante *aprender a aprender*.

Como decorrência foram incorporadas algumas diretrizes metodológicas, a respeito do papel da educação formal, entre as quais:

- deve permitir a substituição gradativa do pensamento ingênuo pelo pensamento lógico;
- deve criar novos comportamentos (hábitos de leitura, cooperação, etc.) e extinguir outros (hábitos prejudiciais à saúde, etc.);
- deve partir da análise de situações concretas da própria vivência do educando e corresponder a problemas significativos para sua vida e da comunidade;
- deve envolver inicialmente poucas e restritas relações espaciais e temporais;
- deve proporcionar intercâmbio de experiências entre os educandos e enriquecimento de vocabulário.

As atividades experimentais ou o uso de textos e gravuras, sistematicamente previstos num segundo momento da aprendizagem, tinham o papel de:

- aumentar o número de fatos relacionados às situações reais e concretas previamente analisadas;
- aumentar gradativamente as relações espaciais e temporais envolvidas nas situações previamente analisadas;
- levar o educando a aprender a solucionar os problemas de sua vida cotidiana, por eles mesmos levantados.

Anexo L

CARACTERÍSTICAS DO CURSO DA GGG-121 NA 1ª ETAPA DA EXPERIÊNCIA

(Reconstituição elaborada por Ivan A. do Amaral, aproveitando fragmentos de textos variados produzidos pela equipe em diferentes circunstâncias na época)

Quanto ao Programa

Numa época em que o desequilíbrio ecológico torna-se um problema tão angustiante quanto os sócio-econômicos, em que a poluição do ar, da água e da terra ameaça a própria natureza viva é necessário que cada futuro técnico, pesquisador ou professor tenha conhecimentos suficientes a respeito dos mecanismos atuantes no mundo físico e as condições determinantes de seu equilíbrio, para que possa exercer um papel consciente em sua vida profissional.

As Geociências, como um todo, estudam a Terra, seus materiais, seus processos, história e ambiente no espaço. Permitem assim uma visão ampla e integrada dos fenômenos da natureza. É inegável que uma compreensão global do mundo físico que nos rodeia, e com o qual estamos em permanente interação, é de interesse geral, mesmo para aqueles que não se dedicarão a qualquer das Ciências Naturais.

Estas e outras considerações fizeram com que a equipe responsável pela disciplina Geologia Geral, do Instituto de Geociências da USP, se decidisse por um programa que não se limitasse ao caráter puramente geológico dos fenômenos e que tratasse os diversos temas com uma abordagem predominantemente formativa, que colocasse em plano secundário a informação pela informação e somente a utilizasse quando integrada num conjunto lógico que permitisse o desenvolvimento das linhas gerais do pensamento geológico e científico.

Para tanto, selecionou-se um conjunto de temas e um enfoque que se acredita possam facilitar a compreensão da natureza como um todo integrado e dinâmico. Estes temas são tratados de forma a oferecer a estrutura básica do conhecimento geológico, à qual toda sorte de informações sobre o planeta posteriormente poderá ser integrada e compreendida em sua real significação. Numa primeira fase, a Terra é caracterizada como um planeta em constante transformação e são fornecidas as bases dos mecanismos que propulsionam estas transformações. Em seguida, passa-se a tratar diretamente da dinâmica da Terra nas suas três grandes esferas de materiais inanimadas, apoiando-se basicamente nos dois grandes ciclos de transformações: o ciclo da água e o ciclo das rochas. Após a compreensão da dinâmica do planeta, passa-se a projetar o fenômeno no tempo, estudando-se os princípios e métodos de reconstrução do passado geológico e das previsões sobre o comportamento da natureza.

Quanto ao Método e Técnicas de Ensino

Nesta experiência levada a efeito no I.G. da USP, a caracterização inicial da disciplina Geologia Geral como eminentemente formativa norteou o estabelecimento das diretrizes metodológicas do curso. O método colocado em prática tem como principal característica a definição do aluno como parte fundamentalmente ativa no processo de aprendizagem e do professor como a parte responsável pela orientação e fornecimento de recursos para o processo. Para tanto, não se adotou normas rígidas de uma única corrente de psicologia educacional, mas se tem procurado utilizar os diversos princípios e técnicas de uma ou outra, conforme os problemas de aprendizagem a serem resolvidos.

... Se o aluno é apresentado de uma vez a todo o conteúdo de uma noção, será difícil para ele decompor-la em suas partes constituintes, tanto a fundamental quanto as específicas. Em nosso caso, preferimos apresentar em aula principalmente a parte fundamental, organizando as atividades de modo que elas sejam bem assimiladas pelo aluno e, preferivelmente, em classe. Posteriormente o aluno, já de posse das operações fundamentais, poderá acrescentar as informações específicas, que agora terão condições de serem bem assimiladas.

Para compreensão desta ênfase na parte fundamental, podemos utilizar a analogia com a construção de um prédio. O aluno, em abordagens de aulas tradicionais, é freqüentemente apresentado à matéria como se ela fosse um prédio pronto, com o material do qual o aluno tivesse de construir outro prédio idêntico, em seu cérebro. O aluno teria, então, que desmontar sozinho o prédio, distinguindo o que é estrutura e o que é acabamento, para depois remontá-lo. Preferimos ajudar o aluno a construir, dentro da aula, uma estrutura sólida, à qual ele pode depois acrescentar o acabamento (o que pode variar, conforme a formação e interesse específicos do aluno).

As técnicas de ensino mais utilizadas eram as atividades práticas e os debates em pequenos e grandes grupos. Além de eventuais aulas expositivas, as demais técnicas empregadas, todas vinculadas à chamada dinâmica de grupo, eram o painel de especialistas, a entrevista, o júri simulado e o painel integrado.

Quanto aos Recursos de Aprendizagem

Como recursos de aprendizagem entendemos todo meio material de transferência de informações ao aluno ou de criação de situações, dentro da sala de aula ou fora dela, propícias ao processo educacional.

Cada recurso selecionado deve obedecer a dois pré-requisitos fundamentais: ajustar-se às metas e objetivos gerais do curso; ajustar-se a um esquema de aula, previamente organizado.

Desde o texto básico escolhido e demais impressos, até materiais práticos e recursos áudio-visuais, todos foram escolhidos para representarem papéis já previamente definidos no curso. Em nenhum momento têm sido utilizados de forma aleatória, para preencher lacunas ou simplesmente tornar a aula mais agradável. Em linhas gerais, cada recurso selecionado o foi para desempenhar um dos papéis a seguir discriminados:

- **elementos de orientação:** sugerir diretrizes às atividades;
- **introdução e motivação:** procurando definir problemas que o aluno deverá resolver;
- **núcleo de debates:** em que funciona como fornecedor de dados, centralizador de atenção e elemento de sistematização;
- **complementação:** ilustrando exposições ou fornecendo informações fundamentais para o prosseguimento das atividades;
- **elemento de síntese:** funcionando como aglutinador e sistematizador de idéias e conceitos veiculados após uma série de atividades.

As técnicas de utilização do recurso têm sido uma preocupação constante em nosso trabalho. Cada recurso, além dos seus atributos naturais, recebe um tratamento especial no que se refere à forma de utilização.

Um mesmo recurso, conforme o papel a desempenhar, ganha tratamentos nitidamente diferenciados, aspecto este fundamental para a concretização correta dos objetivos gerais e específicos do curso.

Durante a 1ª etapa da experiência foram produzidos:

- 14 Guias de Aprendizagem, para o Aluno, um para cada aula prevista no Programa do Curso;
- 14 Guias de Ensino, para o Professor, um para cada aula prevista no Programa de Curso;
- 5 seqüências de diapositivos sonorizados e sincronizados para projeção automática, destinadas à Introdução de temas;
- adaptação de filmes e diapositivos já disponíveis, para serem utilizados em diversas situações de aula;
- preparação de 6 kits de fotografias para análise e debates;
- preparação ou adaptação de 7 kits de materiais para atividades práticas.

Quanto à Avaliação

A avaliação do Curso desempenhou um papel fundamental em sua implementação e evolução.

Ela abrangeu diferentes ângulos da experiência, a saber:

- diagnóstico prévio do aluno em relação ao conteúdo, na entrada do curso;
- análise do rendimento do curso por classe, comparando-se os resultados médios do pré-teste e das médias finais dos alunos;
- observação do grau de participação dos alunos nas atividades de classe;
- verificação do índice de desistência no decorrer do curso;
- verificação da frequência média dos alunos no decorrer do curso;
- levantamento de opiniões dos alunos em termos de expectativas iniciais e de impressões intermediárias e finais acerca do curso;
- observação sistemática das aulas por parte de docentes da equipe, inclusive da presença de alunos no transcorrer de cada uma delas, e relatório de aula por parte do responsável pela classe;
- análise geral do curso, com base em todos os elementos anteriores e realizada pela equipe inteira em série de reuniões semestrais.

No que se refere à avaliação do rendimento dos alunos deu-se importância especial a esse aspecto, considerando-se que somente uma avaliação correta poderia dimensionar o sucesso das soluções propostas.

Foram feitas diversas experiências em termos de formas e critérios de avaliação. Entretanto, acabou-se optando pela realização de provas periódicas de pesos progressivos à medida que o curso evoluía, alternando a forma de questões abertas com as questões do tipo teste. As questões foram sempre formuladas e balanceadas de acordo com os objetivos pré-especificados para cada tema e oferecidos aos estudantes nos Guias do Aluno. As questões abertas foram sempre corrigidas através de padrões (construídos a partir da leitura de uma amostra das provas dos alunos) e por mais de um avaliador. No caso dos testes, foram corrigidas questões com o auxílio de computadores, o que permitiu uma análise sistemática das questões e um progressivo aperfeiçoamento do instrumento de avaliação. A utilização de computadores permitiu, nos dois tipos de prova, um tratamento estatístico do comportamento apresentado pelo aluno face aos conhecimentos exigidos, o que facilitou e aperfeiçoou a avaliação geral do curso...

Anexo M

PRIMEIRA FORMULAÇÃO PÚBLICA DA IDÉIA DE *PLANETIZAÇÃO*

(Reprodução do texto apresentado
na 2ª CONTECE, em 1973)

A TECNOLOGIA EDUCACIONAL E O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS

Ivan A. do Amaral

Franco Levi

Arlei B. Macedo

Nabor R. Rüegg

do Instituto de Geociências-US

Hilário Fracalanza

da F.F.C.L. de Santo André

O Instituto de Geociências da USP, enfrentando um conjunto de dificuldades na área de ensino, algumas típicas de sua especialidade, outras extensivas aos demais ramos de profissionalização, iniciou a análise de seus problemas e a busca de soluções para os mesmos.

Entre os problemas destacam-se: (1) a formação pré-universitária de seus alunos; (2) as características próprias dessa área de conhecimento e ainda (3) o ensino de massa.

A solução desses problemas seria grandemente facilitada por projetos de Ensino solidamente assentados na Tecnologia Educacional. Porém, todos os envolvidos no processo educacional - alunos, docentes e administradores - devem familiarizar-se com a multiplicidade de recursos oferecidos por essa Tecnologia. Isto porque tais recursos tem sido freqüentemente identificados, de modo simplificado e errôneo, a máquinas de ensinar, instrução programada, computadores aplicados na avaliação e, mais recentemente, T como forma de reprodução em grande escala de aulas meramente expositivas. Não são em geral lembradas as amplas possibilidades oferecidas pelos filmes, "loops", diapositivos, fotografias, material impressos e todas as demais formas de comunicação audio-visual.

Outro ponto a ser considerado é a forma de utilização da Tecnologia Educacional, ou seja, a sua vinculação aos Métodos de Ensino. Os materiais não deverão ser planejados simplesmente para constituírem meios mais eficientes de atendimento a um crescente número de alunos mas, também, considerar outros aspectos da educação e aprendizagem, tais como, a sociabilização, as peculiaridades

Assim entendida, a Tecnologia Educacional deverá adequar-se, no nosso caso, à natureza dos problemas mencionados, o seja:

.O Ensino de massa. Somente a disciplina "Elementos de Geologia vem atendendo, este ano, em seus cursos semestrais, cerca de 60 alunos das mais diversas procedências.

.Características da Área de Conhecimento. Embora tratando geralmente do concreto, as Geociências exigem amplas abstrações espaciais-temporais.

.Formação pré-universitária. De modo geral, os alunos não apresentam prontidão suficiente para serem envolvidos numa perspectiva de especialização.

Estes dois últimos problemas necessitam de uma análise mais pormenorizada.

A Idéia de Planetização

Foi afirmado que, de modo geral, os estudantes não estão suficientemente preparados para serem envolvidos numa perspectiva de especialização nas Geociências, ou seja, não possuem consciência total do planeta. Ter consciência de nosso planeta e seus amplos aspectos (físico-biológico-social) significa:

- a) A compreensão dos conceitos fundamentais do conhecimento, tais como movimento, energia, matéria, hereditariedade, governo, produção etc., e de suas interações.
- b) A compreensão das categorias às quais esses conceitos estão subordinados, isto é, as categorias de causalidade, espaço e tempo.

Assim, um indivíduo tem consciência de nosso planeta o para usarmos um jargão próprio, está "planetizado", na medida e que:

- a) saiba caracterizar um processo qualquer de nosso ambiente, analisá-lo juntamente com as variáveis que o influenciam e defini

- b) perceba as interações e inter-relações existentes num mesmo processo quando analisado nas diferentes escalas em que ocorre.
- c) perceba as interações existentes entre os diferentes processos e a mudança dessas interações a medida que esses processos são analisados em diferentes escalas espaciais-temporais.
- d) saiba escolher as diferentes escalas adequadas à compreensão dos processos, em função dos objetivos visados.
- e) atente ao postulado da objetividade inerente à metodologia científica.
- f) tenha uma visão crítica do conhecimento científico, isto é, entenda-o como resultado de um conjunto de modelos que fazemos sobre o nosso planeta, ou parte dele, modelos estes que tendem a se harmonizar, embora estejam em constante mudança.

Cabe agora considerar até que ponto o ensino pré-universitário inicia o processo de planetização.

A Aprendizagem no Ensino Pré-Universitário Face à Planetização

Considerando o que foi exposto no item anterior, somente um programa de estudo sistemático do meio ambiente, estruturado segundo gradações lógicas, devidamente sincronizado com o desenvolvimento psico-genético do aluno, levando em consideração as teorias de aprendizagem, poderia conduzir à consciência do planeta.

Uma rápida análise de nosso ensino pré-universitário é suficiente para reconhecermos uma realidade bem diferente da proposta. Tomemos por base duas disciplinas onde a Terra, ou parte dela, é o objeto de estudo, ou seja, Geografia e Ciências.

Vários motivos, que não cabe agora analisar, mantiveram sempre o ensino da Geografia assistemático quanto à idéia de planetização e, além disso, num plano predominantemente descritivo. Por outro lado, a tendência atual do ensino de Geografia nos 1º e 2º graus, convergindo para a Área de Estudos Sociais, ainda não está perfeitamente definida em termos práticos, constituindo, portanto, uma incógnita em relação à possibilidade de planetização.

A Área de Ciências também apresenta facetas desfavoráveis. Geralmente, nas 5 primeiras séries do 1º grau, os programas oficiais e os livros didáticos de Ciências propõem o estudo de alguns aspectos específicos do meio ambiente, tais como estrutura, dimensões e movimentos da Terra, atmosfera, litosfera, hidrosfera, etc.

Porém, diversas inconveniências podem ser percebidas se analisarmos a forma como esse conteúdo é desenvolvido:

1º) Em geral, os alunos são bruscamente colocados diante de abstrações complexas, como se pode perceber pelos próprios temas acima mencionados.

2º) O desenvolvimento desses temas parte ora do concreto para o abstrato, ora do abstrato para o concreto; ora do particular para o geral, ora do geral para o particular; ou os temas são simplesmente apresentados de forma geral e abstrata. Entretanto, a escolha do enfoque geralmente não obedece a especificações das teorias da aprendizagem.

3º) Não existe uma preocupação metodológica com as escalas espaciais-temporais de ocorrência dos processos e nem ênfase maior às suas interações.

4º) Geralmente, as aulas são desenvolvidas de forma teórica expositiva; quando propõem atividades, estas quase sempre enfatizam a manipulação de um instrumental ao invés de caracterizar a metodologia científica.

A partir da 6ª série, o ensino de Ciências, na forma como é proposto, tende para a especialização prematura, a compartimentalização do conhecimento (por exemplo: Física, Química, Biologia) e o desenvolvimento de conteúdos dissociados da realidade do aluno.

Em vista disso tudo, é bem pouco provável que o aluno termine "planetizado" a escola de 2º grau, ou mesmo que tenha iniciado o processo de "planetização".

O Ensino de Geociências na Universidade

Assim despreparado, o estudante ingressa na Universidade para formação profissional. Tal formação deveria consistir essencialmente no desenvolvimento de técnicas relacionadas ao tratamento em pormenor e em profundidade de temas conceituais com os quais o estudante já estaria supostamente familiarizado. Desarmado, entretanto, desses conhecimentos, sem ter consciência de objeto de seu estudo e incapaz de, com agilidade, se deslocar intelectualmente no espaço e no tempo - condição indispensável aos estudos em Geologia e Ciências Afins - esse estudante se defronta com situações muito estranhas ao seu universo de conhecimentos.

Nessas circunstâncias, embora seu treinamento técnico possa ser realizado, é difícil para ele superar esse nível e tornar-se apto a escolher a escala adequada à compreensão total dos processos em função de objetivos visados.

A Necessidade de Superar Etapas

Nesta altura temos o problema assim configurado: como especializar alguém em Geociências que ainda não atingiu nível adequado de consciência do meio ambiente em todas as suas escalas?

A tentativa de solucionar essa questão, neste nível de ensino, deve levar também em consideração o fato de que o aluno universitário já é portador de experiência considerável de vida que inclui um acúmulo de informações relacionadas à Terra. Sem dúvida, esse acúmulo de experiências facilitado pelos modernos meios de comunicação, implica na elaboração de algum modelo do planeta. Esse modelo entretanto é deformado o suficiente para dificultar qualquer trabalho nesse sentido.

Em termos imediatos, o Instituto de Geociências, através de suas disciplinas introdutórias, vem assumindo a responsabilidade de, na medida do possível, corrigir o processo, ajustando melhor seus alunos aos estágios profissionalizantes. Essas disciplinas, em geral envolvidas com grande número de alunos, passam então a acrescentar, às suas responsabilidades específicas, aquelas

decorrentes da tentativa de superar o problema da "planetização". Para tanto, deveriam contar com uma infra-estrutura de Tecnologia Educacional.

Recursos Disponíveis na Área de Ensino das Geociências

TEXTOS. As raras obras nacionais apresentam orientação acadêmica não têm preocupação metodológica e são, em geral, organizadas segundo modelos estrangeiros. A maioria das obras estrangeiras trazidas, também em número reduzido e sem preocupação metodológica, são de conteúdo restrito. As adaptações feitas nessas obras limitaram-se a citações de exemplos nacionais correspondentes. Dentre elas, devemos destacar o projeto norte-americano "Investigando Terra" (Earth Science Curriculum Project), traduzido e adaptado para o Brasil pela FUNBEC. Constitui realmente o único projeto de Geociências disponível no Brasil que emprega multimeios de uma forma integrada e com preocupação metodológica. Entretanto, as diferenças entre as realidades educacionais norte-americana e brasileira impedem sua adequação, no Brasil, aos níveis de ensino para os quais foi proposto, ou seja, os últimos anos do 2º grau e os cursos básicos das Universidades. Isto se deve ao tipo e extensão de seu conteúdo, ao tratamento que dá à planetização e aos recursos que exige para seu desenvolvimento, nem todos disponíveis em nosso país (filmes, diapositivos, loops, textos adicionais e alguns materiais para atividades práticas).

MATERIAIS AUDIO-VISUAIS. São poucos os existentes, em sua maioria desatualizados, e em geral apenas ilustrativos e desvinculados de uma metodologia.

MATERIAIS PARA ATIVIDADES PRÁTICAS. Embora disponíveis, não estão tão vinculados a uma metodologia (exceto aqueles correspondentes ao projeto Investigando a Terra, acima mencionado), e não são suficientes para atender a todos os aspectos que devem ser previstos para a "planetização".

O Sistema de Multi-meios e a Superação de Etapas

nos diversos níveis de escolaridade. Em termos universitários, de
forma pode-se depreender do item anterior, os recursos disponíveis
são muito insuficientes, reclamando um conjunto de providências
algumas imediatas, outras voltadas para a possível preparação de
um projeto nacional de multi-meios para o ensino de Geociências.
Este projeto deverá apresentar algumas características fundamen-
tais:

- .atender à perspectiva de "planetização"
- .vincular os diversos meios de ensino a linhas metodol-
gicas definidas
- .encarar a tecnologia educacional de forma a atender
grandes contingentes de alunos sem descuidar de aspect-
os sociabilizantes e individualizantes da educação.

Tendo em mente esses objetivos, uma série de atividades
já vem sendo desenvolvidas no Instituto:

1. análise das características do ensino das Geociências
nos diversos níveis de escolarização.
2. diagnóstico do estágio de "planetização" dos alunos
que ingressar nos cursos do Instituto.
3. Levantamento e análise dos recursos de ensino dispo-
níveis na área das Geociências.
4. adaptação do projeto Investigando a Terra (ESCP) aos
cursos introdutórios às Geociências em nível superior, como medida
provisória.
5. produção de seqüências pilotos de diapositivos, vir-
culadas a uma metodologia de aprendizagem ativa.
6. planejamento de outros recursos didáticos.

Quanto aos Aspectos Programáticos:

Prosseguiram as pequenas mudanças no conjunto e na seqüência dos tópicos do programa. Porém, em termos programáticos, três são as inovações de maior proeminência nessa 2ª etapa:

- os objetivos gerais do curso acrescentam à lista anterior, estritamente inspirada nos temas unificadores do E.S.C.P., *o homem como agente geológico*. A questão ambiental, como decorrência, ultrapassa muito a ênfase anterior (distribuída num dos tópicos introdutórios do Curso - Transformação e Meio Ambiente - e disseminada pelos demais tópicos) para ganhar o espaço de uma nova Unidade Temática acrescentada ao final do Programa (Unidade V - O Ambiente Geológico) e constituindo-se na culminância do mesmo. Além disso, a preparação para essa Unidade não só continuou a ser feita pela disseminação do tema nas Unidades anteriores, mas também por um trabalho áudio-visual preparado pelos alunos em pequenas equipes durante todo o transcorrer do Curso e apresentado coletivamente numa das últimas aulas.
- Motivados pela possibilidade de ampliação da carga horária na disciplina básica para os geólogos, criou-se para estes uma nova disciplina (GGG-101: Introdução às Geociências), separando-as dos demais que continuaram cursando a GGG-121 (Geologia Geral). Além do aparente paradoxo (Geociências para os futuros geólogos e Geologia para os futuros não geólogos) outros tópicos e ênfase foram introduzidos na nova disciplina: aspectos da geologia do continente sul-americano; aspectos da origem e evolução da Terra e do Universo; aspectos relativos aos recursos naturais; aprofundamento da noção de meio ambiente sob o ponto de vista geológico; aprofundamento da noção de Ciência, em especial a questão do pensamento geológico. Estes dois últimos elementos, embora bastante desenvolvidos na GGG-121, ganharam presença explícita e individualizada na seqüência programática, refletindo a tendência de destaque e formalização de idéias apenas implícitas no E.S.C.P.
- O dilema Conteúdo x Método ganhou um novo equacionamento que repercutiu significativamente no plano programático do Curso, consolidando a idéia de que o próprio programa tomado em seu conjunto também desempenhava papel importante no almejado caráter formativo do ensino por nós praticado. Com isso, a freqüente exclusão dos tópicos finais do Programa, engolidos pela ampliação do horário destinado aos temas anteriores, deixou obrigatoriamente de acontecer, exigindo o desenvolvimento de todas as Unidades, inclusive a nova Unidade Final (Ambiente Geológico) que passou a exercer função de síntese temática do Curso.

Quanto aos Aspectos Metodológicos:

A grande novidade metodológica, com diversos desdobramentos práticos, foi a adoção do pressuposto de inexistência de hierarquia entre conteúdo e método, assumindo-se que toda decisão num destes planos afetaria significativa e inevitavelmente o outro. A partir daí, a auto-exigência de cumprimento de todo o Programa, coexistia com a grande heterogeneidade dos alunos (no que se refere

aos conhecimentos prévios quanto ao interesse profissional pelo conteúdo geológico), levou-nos a aprofundar a questão dos chamados tipos e níveis de aprendizagem desejados e respectivas relações com as diferentes técnicas de ensino. Chegou-se a um modelo de curso assentado em três níveis de aprendizagem: 1. conhecimento da informação básica; 2. interpretação e análise da informação básica; 3. aplicação, síntese ou crítica do conhecimento .

O impresso *Visão Geral do Curso*, distribuído a todos os alunos na 1ª aula, assim explicava a questão do desenvolvimento dos níveis progressivos:

O 1º estágio, em geral, envolve procedimento individual, seja através de estudo dirigido ou assistência a aula expositiva, sendo, porém, na maioria dos cursos, uma atividade que o aluno realiza antecipadamente em horário extra-classe. Os dois estágios seguintes são quase sempre desenvolvidos em classe. O 2º estágio será realizado através de atividades em pequenos grupos (debates ou práticas). O 3º estágio envolverá debates, realizados segundo técnicas variadas, com a participação conjunta de toda a classe.

Com essa organização metodológica, movia-se, portanto, das técnicas de ensino mais diretivas e individualizantes para as progressivamente mais sociabilizantes e abertas. Abrandava-se, também, a adoção generalizada da dinâmica de grupo e o preconceito indiscriminado contra aulas expositivas.

Outro desdobramento fundamental foi o abandono do esquema rígido de horários pré-estabelecidos e duração para cada atividade. Na passagem do 1º para o 2º estágio de aprendizagem, em cada tema do programa, introduziu-se um controle realizado sob a forma de uma *provinha de testes de múltipla escolha*, realizada em sala de aula e corrigida imediata e coletivamente. Conforme os resultados obtidos, a aula prosseguia normalmente para os estágios subseqüentes, ou era ministrada uma aula expositiva complementar sobre o assunto ou, em caso extremo, a classe retomava o roteiro de estudo original até atingir o resultado mínimo necessário.

Em consequência desse procedimento, com as classes organizadas de forma relativamente homogêneas segundo o Pré-Teste aplicado no início do Curso, o que ocorria normalmente é que as classes mais *fortes* conseguiam geralmente percorrer os três estágios de aprendizagem em todos os temas, enquanto as mais fracas freqüentemente completavam o 1º ou o 2º estágio, mas raramente atingiam o terceiro. No caso das turmas noturnas, em que o roteiro de estudo, relativo ao 1º estágio, era desenvolvido em classe (e não previamente como nas turmas diurnas), os resultados eram mais modestos para todas as classes, embora a estratégia metodológica continuasse garantindo o cumprimento do Programa completo.

Quanto ao Corpo Docente:

A rotatividade que caracterizou a equipe docente na 1ª etapa da experiência diminuiu bastante, ocorrendo a fixação em caráter permanente de quatro docentes do Departamento junto à disciplina. Além destes, em cada semestre, participavam do trabalho cerca de mais três professores em caráter rotativo e mais quatro ou cinco monitores (alunos de graduação ou pós-graduação). Em termos totais, considerando-se professores e monitores, a média dos semestres de 1ª para 2ª etapa aumentou de 8 para

10. Foi justamente a tentativa de fixação de seis professores junto a equipe de ensino básico do D.G.G., com a contratação de mais dois que nunca foi consumada, uma das causas aparentemente deflagradoras da crise que detonou a experiência no final de 1977.

Em termos organizacionais, cada componente da equipe docente, além da coordenação ou sub-coordenação de classe, desempenhava uma função burocrática. Mantiveram-se as reuniões semanais de planejamento e avaliação de aulas e as semestrais de avaliação geral e revisão dos cursos. Além desse aspecto de reciclagem permanente da equipe, introduziu-se seminários de técnicas de planejamento de ensino e de filosofia da Ciência, visando subsidiar teoricamente as inovações didáticas postas em prática.

Do ponto de vista da relação didática da equipe docente com a disciplina, operou-se uma significativa mudança: ao invés da grande flexibilidade no planejamento e da rigidez na execução, evoluiu-se para uma estabilização geral do Plano Geral do Curso e das Aulas, mas cuja flexibilidade metodológica permitia uma razoável autonomia docente na sua execução em cada classe.

A equipe docente manteve a continuidade na elaboração de recursos didáticos: aperfeiçoaram-se os guias de ensino e de aprendizagem, que se adaptaram ao novo modelo de Curso; produziram-se novos kits voltados para atividades práticas; e, especialmente, foram preparados novos recursos áudio-visuais. Neste último aspecto, foram elaborados os primeiros filmes didáticos (na bitola Super 8mm) e as primeiras seqüências de diapositivos expositivos. Porém, mesmo com todas as inovações introduzidas nessa 2ª etapa da experiência educacional, manteve-se a convicção de que os resultados obtidos continuavam sendo provisórios, embora já representassem uma adaptação radical do E.S.C.P. Movido por essa perspectiva, a equipe docente passou, assim, também a dedicar-se à elaboração de anteprojetos voltados para um modelo de curso definitivo a ser dotado de um respectivo acervo de recursos didáticos completo e original.

Quanto à Avaliação do Aluno:

Na 2ª etapa da experiência, a avaliação do rendimento escolar do aluno deixou de atuar exclusivamente como um instrumento externo, somativo e formativo, de classificação do mesmo em relação ao rendimento idealizado no Plano de Curso e, mesmo, de fornecer subsídios para detecção de falhas e reestruturação posterior do ensino. Passa a se inserir no próprio processo de aprendizagem, sendo aplicada regularmente para detecção do grau satisfatório para passagem de cada classe do 1º para o 2º estágio de aprendizagem em cada tema, sem que se atribuisse, neste caso, notas formais a cada aluno.

A inserção da avaliação na aprendizagem ganhou ainda contornos mais radicais, visando-se a sua própria desmistificação. Para tanto, passou-se a utilizar procedimentos variados de correção, em que os alunos assumiam crescente responsabilidade e autonomia, conferindo à antiga auto-avaliação um caráter mais sofisticado. As questões utilizadas nas Provas transformavam-se, em seguida, em roteiros

de debates com a classe. Os resultados alcançados na discussão serviam de parâmetro para a correção que, às vezes, era feita pelo próprio aluno e, outras, pelos colegas, estabelecendo-se, neste último caso, um diálogo entre ambos de mútuas justificativas; o professor, sempre que solicitado, assumia papel de mediador nas divergências.

A criação de novas formas de questões, tais como o teste-aberto, em que o aluno devia justificar a alternativa escolhida ou discutir todas elas, descortinou novos ângulos de percepção da real aprendizagem do aluno, assim como a detecção da fragilidade de certos instrumentos de avaliação até então assumidos como precisos e objetivos.

Quanto à Implementação do Curso:

A nossa compreensão das implicações das inovações didáticas no âmbito do corpo discente também sofreu mudança substancial. Na 1ª etapa, a orientação básica havia sido de convencimento do aluno da validade das mudanças metodológicas com que se defrontava e de atenuar o impacto neles causado. As opiniões que eram solicitadas a emitir tinham um caráter de inquérito cuja repercussão só ocorreria nos semestres seguintes, com novas turmas. Na realidade, eles pouco se beneficiavam diretamente dessa avaliação, realizada em três momentos padronizados do semestre letivo: no início (através de um Questionário de Expectativas), no meio (quando se aproveitava algumas sugestões para pequenas mudanças) e no final (cujos resultados eram determinantes para a reformulação do semestre seguinte).

A medida em que foram aumentando tanto a nossa segurança na orientação metodológica adotada, quanto a consciência da complexidade dos efeitos junto aos alunos de uma mudança radical como a que vínhamos praticando, invertemos a estratégia anterior e passamos a provocar a reação do corpo discente, ao invés de sutilmente inibi-lo. Passamos a aplicar, após cada tema, um Questionário de Avaliação de Aula que, após tabulado, tinha seus resultados exibidos na aula seguinte na porta da respectiva classe. Ao contrário do esperado, os alunos limitavam-se a contemplar os resultados e comparar passivamente os desempenhos dos professores. Resolvemos aprofundar o desafio e passamos a tabular as respostas coletiva e imediatamente após a aplicação do Questionário, reservando um tempo para a discussão dos resultados com os alunos. Tal procedimento visava quebrar a concepção tradicional de autoridade e responsabilidade exclusivas do professor na proposta de ensino, atingindo o aluno em sua passividade usual e instigando-o a contestar ou a co-assumir efetivamente o modelo de Curso e todas as suas implicações metodológicas. Os resultados nesse sentido foram bastante positivos.

Anexo O

CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA DO PROJETO CIÊNCIA INTEGRADA

(Análise elaborada por Ivan A. do Amaral)

Na última versão do planejamento do Capítulo I (A Ciência), do projeto, estava prevista a exploração das seguintes Idéias Gerais:

- *A atitude científica é consequência de um estilo particular de pensar e agir. Embora o conhecimento científico difira do conhecimento ordinário, ambos se relacionam.*
- *A produção e desenvolvimento dos conhecimentos científicos constituem uma atividade social e histórica, dependendo de várias circunstâncias para seu florescimento.*
- *A diferença entre o conhecimento científico e o conhecimento ordinário consiste, principalmente, na forma pela qual são encarados os problemas. A Ciência utiliza o método científico que é difícil de ser caracterizado independentemente de um problema científico particular, num estágio determinado de uma ciência.*
- *A atividade científica aumenta o conjunto dos nossos conhecimentos. esse aumento não se restringe a uma descrição dos fatos. Aspira também a encontrar os padrões que regem as relações entre os fatos, isto é, as leis. De posse destes padrões, a Ciência pode explicar e prever acontecimentos.*
- *A Ciência constroi modelos dos fatos e de suas relações. Estes modelos, que se modificam com o avanço dos conhecimentos, procuram reter as características, propriedades e relações julgadas essenciais na explicação e previsão dos fatos.*

Entretanto, se vasculharmos versões preliminares do Planejamento, iremos encontrar idéias importantes que não foram aproveitadas na formulação final. Entre elas, vale destacar:

- *Sobre o método científico: não pode ser entendido como um conjunto de regras fixas, aceitas de maneira geral e orientadas de forma a proporcionar a descoberta de soluções para qualquer problema; ele se caracteriza na medida em que todas as ciências utilizam os mesmos princípios de avaliações de evidências, os mesmos critérios para selecionar uma dentre várias hipóteses, os mesmos padrões para julgar a adequação das explicações propostas;*

- *Sobre a ética da atividade científica: as descobertas científicas não podem ser influenciadas pelas idéias pré-concebidas nem, detidas pelas barreiras culturais, porém, a utilização prática das mesmas deve estar vinculada a padrões morais e éticos, ou seja, o cientista, como qualquer cidadão, tem responsabilidades sociais;*

- *Sobre a relação Ciência-Tecnologia-Sociedade: a Sociedade como um todo cria condições para as descobertas científicas, que, por sua vez, influenciam sobre o social, tanto no campo das idéias como no da tecnologia, a qual, por sua vez, sendo geralmente resultante das novas descobertas científicas, acabará fornecendo novos instrumentos à Ciência que favorecerão seu desenvolvimento;*

- *Sobre a natureza e os objetivos da Ciência: além de permitir o controle prático da natureza, a Ciência representa a tentativa contínua e sistemática de explicá-la. Para tanto, utiliza métodos próprios, partindo do pressuposto de que apesar da natureza constituir um todo integrado ela não é finalista e, portanto, seus fenômenos individual e/ou coletivamente não participam de qualquer projeto;*

- *Sobre os campos do conhecimento científico: a compartimentalização do conhecimento científico pode ser considerado como um artifício para o progresso da Ciência; por outro lado, muitos dos atuais conhecimentos científicos só foram obtidos mediante a integração de diversos ramos da Ciência;*

Anexo P

CONCEPÇÃO AMBIENTAL DO PROJETO ENVIRONMENTAL STUDIES (E.S.)

(Análise elaborada por Ivan A. do Amaral)

O E.S. (Environmental Studies), criado nos E.U.A., no início dos anos 70, para representar uma extensão do E.S.C.P. voltado para as séries iniciais de escolaridade (pré a 6ª), já explicitava em sua própria denominação os rumos programático-metodológicos em torno do ambiente. Neste projeto, o ambiente é definido como a *totalidade das coisas materiais, forças e atitudes que continuamente circundam cada indivíduo*. Por isso, os materiais do projeto tratavam *das relações do homem consigo próprio, com suas circunvizinhanças naturais e artificiais, com os aspectos sociais, científicos, matemáticos, artísticos, literários e psicológicos desse ambiente*.

Uma das suas premissas básicas era que *todo estudante está num ambiente e pode aprender a partir do mesmo*. Assim o conteúdo curricular é aprendido no *livro do ambiente*. Os estudantes *aprendem e formam uma consciência das relações internas em si próprias, das relações com outras pessoas, com sua família, a escola e com as comunidades maiores que os rodeiam, assim como acerca das relações entre as coisas e entre coisas e gente*.

Apesar de autodefinir-se como um projeto multidisciplinar, conferia ao termo um significado diferente do usual: na realidade revestia-se de características que permitiam utilizá-lo não só no ensino de Ciências, como em Estudos Sociais, Matemática, Arte, Linguagem e outras disciplinas. Sua abordagem integrada do ambiente tinha um grau de abertura que tanto permitia estudos interdisciplinares, como dava margem a ênfases em conteúdos específicos. Os elementos unificadores que permitiam o desenvolvimento integrado ou o trânsito fácil por diferentes campos do conteúdo eram: a transformação, o mapeamento (representação da realidade espacial), a quantificação e o julgamento.

No E.S., ao contrário do E.S.C.P. e em virtude de seu público-alvo, o ambiente abrangido não chega a atingir amplas escalas espaço-temporais, embora o apresente como algo em permanente e total transformação, seja a natureza, a sociedade, o professor e o próprio aluno. Em contrapartida, similarmente ao E.S.C.P., esse mundo em transformação evolui sem rupturas, em plena harmonia e continuidade. Ainda tal como o E.S.C.P., apesar de privilegiar os estudos ambientais, preocupa-se fundamentalmente com a formação de hábitos científicos, através do exercício constante da experimentação, mas extrapola essa meta incentivando o exercício freqüente de juízos de valor.

Anexo Q

CONFIGURAÇÃO DA METODOLOGIA DO ENSINO NOS PROJETOS E.S.C.P. e E.S.

(Análise elaborada por Ivan A. do Amaral)

A seguir serão configuradas as características metodológicas do E.S.C.P. e do E.S. para que sirvam de parâmetro às análises que serão feitas acerca da metodologia adotada nas diversas atividades da FASE 4.

O E.S.C.P. adotou um enfoque estrutural dos conteúdos, centrado num elenco de temas unificadores. Estes, por sua vez, garantiram também seu caráter interdisciplinar segundo o modelo das Geociências, em que noções de física e química subordinavam-se aos fenômenos geológicos (senso amplo) e biológicos.

Essa estrutura operacionalizava-se através do livro-curso, onde pontificava uma seqüência programática e conceitual rigorosamente padronizada, com teoria e prática entremeadas e em absoluta interdependência. O fio condutor desse processo de ensino era o método da redescoberta, onde a teoria derivava de práticas dirigidas.

A relevância social dos conteúdos tratados derivava indiretamente da universalidade e integração dos mesmos, que gerariam potencial de reprodutibilidade em situações específicas da vida futura do aluno.

A lógica do conhecimento científico estava solidamente preservada nos temas unificadores e na seqüência programática padrão e, ambigualmente, no processo metodológico da redescoberta. Nos espaços internos desses dois eixos, sobrevivia a lógica do aluno, garantida pela organização do conteúdo supostamente do próximo para o distante e, de certa forma, pela oportunidade de exercer a redescoberta do conhecimento científico. Nesse caldo, prevalecia a valorização do conhecimento científico e universal, em detrimento do senso comum e do cotidiano.

A Ciência como processo emergia dos experimentos realizados pelos alunos, dos relatos resumidos acerca das contribuições de cientistas importantes e da apresentação sistemática de questões ainda não resolvidas pela Ciência. A Ciência como produto era compensada, ou até prevalecia, através do desenvolvimento de uma seqüência programática rígida e do alcance de conceitos rigorosos no processo de aprendizagem.

As atividades práticas, assim como as questões regularmente propostas para reflexão, proporcionavam condições automáticas para sociabilização; mas não havia indícios claros se isso se processava como uma simples técnica de ensino, já que não esclarecia se o conhecimento final se resolvia na instância coletiva ou individual.

A não diretividade do ensino, durante a realização das atividades práticas e dos debates, era apenas aparente, uma ilusão que se desfazia na perspectiva da redescoberta e do currículo padronizado, que induziam ao pensamento convergente.

Este panorama metodológico, assentado no Livro-Curso do Aluno e no Guia do Professor, não se centrava no aluno e, muito menos, no professor, mas sim no material didático e nas orientações produzidas pelos especialistas.

O E.S., por sua vez, constituía um programa peculiarmente auto-rotulado de multidisciplinar, entendido no sentido de que poderia ser utilizado nas diferentes disciplinas do currículo de 1º Grau, as quais enfatizariam suas especificidades através do desenvolvimento dos quatro eixos temáticos centrais: transformação, mapeamento, quantificação, julgamento. Admitia, também a possibilidade de ser utilizado interdisciplinarmente, substituindo o conjunto das disciplinas curriculares.

Não utilizava livros-texto, substituindo-os por cartões de orientação para ações junto ao meio ambiente que, de sua parte, era considerado como o próprio conteúdo e era tratado em sua plenitude, desde o interior biológico e psicológico do aluno até o meio externo físico, biológico e social. Prevalciam, assim, os conteúdos tomados pela ótica de sua relevância social, na medida em que todos eram extraídos do ambiente do aluno.

Há um respeito pelo senso comum, embora o pano de fundo seja o conhecimento científico a ser atingido, não ficando clara a hierarquia entre ambos. Da mesma forma, embora haja um grande aproveitamento do cotidiano como ponto de partida do processo, não fica claro qual seu status em relação ao conhecimento universal.

Há um predomínio da lógica do aluno em relação à da Ciência, na medida em que o mesmo pode explorar o ambiente quase que livremente, apenas estimulado e vagamente orientado pelos cartões, atendo-se a seus limites de compreensão espaço-temporal. Neste quadro, a Ciência é apresentada mais como um processo (metodológico), na medida em que uma das grandes preocupações é a formação de hábitos científicos no aluno, através do exercício constante da observação e experimentação.

Prevalece o ato cognitivo da descoberta, através de ações que dão ampla margem ao processo de sociabilização do aluno, a despeito de que também a individualização pode desenvolver-se sem limites pré-estabelecidos.

A diretividade é pequena, em função das características imprimidas aos cartões-atividade e do meio ambiente funcionar como *livro de conteúdo*. A aparente ausência de padrões de conteúdo e conceitos fechados e o estímulo ao exercício constante de juízos de valor estimulam o predomínio do pensamento divergente. Em vista destas e das características anteriores, podemos considerar que o processo ficava centrado não somente no aluno, que tinha garantido o respeito às suas características e interesses, mas também no professor que, segundo o próprio Projeto, fôra libertado da condição de *cozinheiro*, de um aplicador de receitas, conforme a visão dos demais Projetos norte-americanos contemporâneos.

Anexo R

ELEMENTOS SOBRE A REFORMULAÇÃO DA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NO INÍCIO DA DÉCADA DE 80

(Análise elaborada por Ivan A. do Amaral)

O início da década de 80 constituiu-se num momento crucial de redefinição dos rumos das Licenciaturas no Brasil, submetidas a profundas críticas diante da política implantada nos anos 70. No caso particular do ensino de Ciências, havia duas posições em conflito: a da Comissão de Especialistas em Ensino de Ciências (C.E.E.C.), organizada pelo MEC para revisar a política anterior, e a da Comissão da S.B.P.C., voltada para os mesmos objetivos. Face às profundas divergências entre ambas as comissões e, aparentemente interessado numa prática democrática, o MEC resolveu consultar setores da comunidade, enviando os dois Documentos divergentes às 253 instituições de ensino superior (43 públicas e 210 privadas) que então ministravam Licenciatura e/ou Bacharelado, sendo que 128 acabaram respondendo a respeito de sua alternativa preferida.

Em 1982, em sua Reunião anual, realizada em Campinas, a S.B.P.C. organizou um Simpósio visando analisar as conclusões regionais e nacionais da referida consulta. As respostas haviam revelado que 51 IES optaram pela proposta da S.B.P.C., 35 pela da C.E.E.C./MEC e 32 não fizeram ou não concluíram a opção. Entre os que preferencialmente optaram pela proposta da C.E.E.C. estavam os estabelecimentos isolados de Ensino e, na posição contrária, estavam predominantemente as Universidades.

A análise de alguns textos da época, a respeito da controvérsia em foco, permite caracterizar a essência das divergências e para onde apontavam as preferências dos especialistas reunidos pela S.B.P.C. e os professores e dirigentes responsáveis pelas Licenciaturas em Ciências no País. As pontas visíveis das divergências eram principalmente três: Ciência Integrada x Ciência Especializada; Licenciatura Curta x Licenciatura Plena; Professor Polivalente x Professor Especializado. Apesar de, na minha interpretação, a C.E.E.C. haver atenuado esta dicotomia em sua proposta (o que não parece ter sido o entendimento dos especialistas reunidos pela S.B.P.C.) os pólos mencionados embutiam divergências mais profundas. A S.B.P.C., em virtude de antecedentes históricos, insistia em identificar estreitamente a formação polivalente com a licenciatura curta e a ciência integrada, não admitindo outras combinações, rejeitando o modelo e dificultando qualquer aproximação entre as duas posições.

Os adeptos da posição da S.B.P.C. colocavam-se contra a Ciência Integrada, mesmo no 1º Grau, por diversos motivos: consideravam que contrariava a própria tendência prática das pesquisas científicas; criticavam a ênfase na metodologia científica em detrimento dos conteúdos, ainda mais porque estaria assentada numa metodologia genérica, dissociada das especificidades dos conteúdos; condenavam uma suposta discriminação das populações mais carentes, visto que aquele modelo, em experiências internacionais, teria sido recomendado para os estudantes que não fossem atingir os cursos superiores e para os países subdesenvolvidos, transformando-se em instrumento de manutenção da hegemonia política; e, até mesmo, opunham-se por que a integração preconizada incluía apenas as Ciências Físicas e Naturais e excluía as Ciências Sociais. Por outro lado, argumentavam, o professor polivalente legalmente habilitado para ensinar Ciência Integrada, não alcançaria esta condição, seja devido às dificuldades inerentes ao domínio de tal enfoque curricular, seja pelo agravamento do

problema provocado pela reduzida carga horária imposta às Licenciaturas Curtas. Também associavam o modelo em foco a interesses de manutenção da marginalização cultural do conhecimento, ao não oferecer condições para mudanças dos conhecimentos populares, nos confrontos com os científicos; dessa forma, as populações desfavorecidas só teriam acesso ao universo científico através dos meios de comunicação de massas, acentuando a imagem mitificada e distorcida da Ciência. Finalmente, estabeleciam relações desse modelo com a deterioração do ensino e a crescente desvalorização do magistério nos anos antecedentes.

Em contrapartida, propunham substancialmente: Licenciaturas Plenas voltadas para a formação de professores de Física, Química ou Biologia, com eventual complementação posterior formando o especialista polivalente; o ensino dos diversos ramos das Ciências Físicas e Naturais separados desde a 5ª Série do 1º Grau (sem indicar como seriam resolvidas as questões das Geociências, de um lado, e a do próprio ensino de Ciências nas Séries iniciais, de outro); primazia para os conteúdos curriculares e, num segundo plano, para as metodologias científicas específicas (descartando radicalmente o *método de projetos*, versão mais radical do modelo investigativo e um dos cernes da proposta da C.E.E.C.). Esporádicos sinais de modernização podiam ser entrevistos em sugestões como as que se seguem: a integração da Ciência no ensino poderia ser alcançada através do caminho multidisciplinar; as articulações programáticas entre a ciência pura e a ciência aplicada; relacionamento do conteúdo científico aos problemas sociais; levar em consideração os conceitos prévios dos alunos; abordar os assuntos a partir dos problemas do meio.

Anexo S

ESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO DO CURSO DE IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA CURRICULAR DE CIÊNCIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - CENP, 1986

(Ministrado aos monitores de Ciências)

Equipe executora:

- Décio Pacheco
- Hilário Fracalanza
- Ivan A. do Amaral
- Mariley S. F. Gouveia)

(Textos Extraídos do Plano de Curso
e Respectivos Roteiros de Atividades,
por Ivan A. do Amaral)

Ao sermos convidados pela CENP, no ano de 1986, para participar de seu processo de implementação da P.C.C., rejeitamos a sua usual estratégia de *encontros de orientação técnica*, com temáticas avulsas e pouco articuladas. Propusemos uma espécie de projeto, a ser desenvolvido originalmente em 80 horas (além dos trabalhos extra-classe), em quatro etapas teórico-práticas organicamente integradas (incluindo dois cursos), que depois deveriam ter se tornado seis (incluindo três cursos). Mas, a contragosto geral, mantiveram-se no molde original, (80 horas e quatro etapas), em face de dificuldades operacionais por parte da CENP. A filosofia do processo estava, em linhas gerais, expressa na Introdução do Plano Geral do Curso distribuído aos monitores. Nela reafirmavam-se os pressupostos de outras iniciativas nossas equivalentes, enfatizando o caráter fundamental da participação ativa e crítica do professor no processo de inovação pedagógica e a necessidade de que a capacitação estivesse em plena sintonia com tal orientação. Isto implicaria nos seguintes objetivos estabelecidos para o I Curso:

Pretende-se promover condições para que os monitores de Ciências:

a. realizem atividades relacionadas a conteúdos temáticos previstos na proposta curricular e nelas identifiquem:

- os princípios norteadores da proposta curricular presentes na atividade desenvolvida;

- a metodologia do ensino praticada na atividade realizada;

- a adequação da atividade praticada ao estágio de aprendizagem para a qual está sendo proposta;

b. discutam sobre aspectos da metodologia do ensino e da profundidade e extensão dos conteúdos temáticos das atividades praticadas, tendo em vista o ensino nos três estágios previstos para o 1º Grau (vivido, percebido e concebido), os princípios norteadores da proposta curricular, as condições da escola pública e os turnos escolares.

O procedimento metodológico previa revestir as atividades de três características básicas que poderiam ser exploradas individualmente ou de forma combinada:

- vivência / percepção / concepção do Ambiente

- a prática do ensino de Ciências no 1º Grau, realizando e/ou analisando criticamente atividades relacionadas a conteúdos temáticos específicos

- conhecimento e análise dos fundamentos da nova Proposta Curricular de Ciências.

O II Curso começava exatamente no ponto de conclusão do primeiro, ao se prever que os monitores elaborassem, a partir daquele momento, em seus locais de trabalho, propostas de atividades de ensino sintonizadas com a P.C.C. Isto porque se pretendia *colocar o monitor na condição de agente criador da proposta curricular, a partir de uma perspectiva de levar à prática seus princípios e diretrizes norteadores*. Com isso, *obtinha-se também uma melhor compreensão da própria Proposta, ultrapassando-se os limites da adesão ingênua e inconsistente ou da rejeição sectária e descomprometida ...*, além de *...inaugurar efetivamente o engajamento ativo dos professores, no caso representados pelos monitores, consolidando uma das principais diretrizes previstas...*, assim como *comprometer a comunidade envolvida com o princípio de que os inevitáveis aperfeiçoamentos e modificações da mesma devem resultar de uma postura de ação e reflexão, de prática e avaliação permanentes*. Consubstanciando essa visão, os objetivos do II Curso visavam que os monitores:

- a. *elaborem propostas de atividades de ensino para serem desenvolvidas nas escolas da rede pública de 1º Grau do Estado de São Paulo, que atendam aos princípios norteadores da nova proposta curricular e que estejam adequados, em termos de conteúdo, enfoque e metodologia do ensino, aos estágios previstos para o 1º Grau e às condições da escola pública e turnos escolares;*
- b. *analisem as próprias propostas de atividades elaboradas e/ou praticadas e proponham reformulações às distorções que apresentarem;*
- c. *Realizem intercâmbio de suas experiências na elaboração e, eventualmente, aplicação das propostas junto a professores da rede pública de ensino;*
- d. *submetam as suas propostas de atividades à crítica de colegas, com vistas ao aperfeiçoamento das mesmas;*
- e. *analisem os princípios norteadores da nova Proposta Curricular do Ensino de Ciências e Programas de Saúde para o Estado de São Paulo;*
- f. *proponham formas de continuidade de implementação da nova proposta curricular;*
- g. *participem da elaboração e organização de um modelo inicial de subsídios para a implementação da nova proposta curricular.*

Todos eles foram efetivamente alcançados, através dos seguintes passos metodológicos:

- elaboração de atividades nas respectivas Delegacias de Ensino a que pertenciam os monitores, durante outubro e novembro, seguida da aplicação em salas de aula da rede pública estadual.
- reunião nas D.R.E.s, com discussão e seleção das melhores atividades preparadas e testadas.
- envio das atividades selecionadas para a CENP, com vistas a elaboração de um roteiro de análise das mesmas, a ser preparado pelo nosso Grupo de Ciências responsável pelos Cursos, a fim de que os monitores pudessem rever tecnicamente as atividades e sua adequação à P.C.C.
- análise das atividades a ser feita pelos monitores, segundo o roteiro, durante um encontro geral (II Curso) na CENP, em dezembro, com posterior apresentação do trabalho aos demais monitores, para novo nível de análise e debate.
- reformulação das atividades, junto às D.E.s, considerando as críticas e sugestões levantadas pelos colegas e envio das mesmas a CENP até fevereiro seguinte.

De fato, o percurso previsto se realizou e uma Comissão composta de representantes dos monitores e da equipe técnica da CENP encarregou-se de organizar as atividades segundo temas e ciclos curriculares, resultando na publicação *Sugestões de Atividades de Apoio à Proposta Curricular Para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde - 1º Grau*. Além de instruções aos professores da rede de como adaptar e testar as atividades em suas salas de aula, a Apresentação da mesma incluía um fundamental esclarecimento:

É importante reiterar que este trabalho pretende iniciar novas estratégias de elaboração de material de apoio ao trabalho didático do professor. Nesse sentido, a participação dos monitores foi o primeiro passo e deve estender-se a partir desse momento a todos os professores que queiram contribuir reformulando, ampliando ou introduzindo novas atividades. Nesse caso, qualquer crítica e sugestão deve ser enviada à CENP, que se incumbirá de divulgá-la.

Nessa época, já estava evidente para nós que os dois Cursos e as etapas intermediária e posterior aos mesmos eram insuficientes. Havia necessidade de uma nova etapa intermediária e de um III Curso, que o atraso na execução dos dois primeiros e dificuldades materiais posteriores acabaram inviabilizando. Entretanto, insistimos e quase um ano após, propusemos através do Convênio

CENP/UNICAMP um Curso/Encontro que cumpriria, embora um tanto atrasado, as mesmas finalidades que teriam sido desempenhadas pelo III Curso. Este novo Curso também acabou não sendo realizado, mas sua ementa esclarecia sua finalidade no processo relatado.

Diagnóstico das dificuldades encontradas na compreensão e discussão da Proposta Curricular de Ciências na rede oficial de ensino. Relato e análise da aplicação das atividades do Documento: Sugestões de Atividades de Apoio À Proposta Curricular Para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde - 1º Grau. Elaboração de: Novas Sugestões de Organização e Tratamento dos Conteúdos ao Longo dos Ciclos. Elaboração de: proposta de trabalho da monitoria de Ciências para 1988, tendo em vista a implementação da P.C.C.

Anexo T

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DE NOSSOS CURSOS DE CURTA DURAÇÃO E MINI-CURSOS MINISTRADOS A MONITORES E PROFESSORES DE CIÊNCIAS DURANTE A FASE 6.

(Curso de curta duração: 30 a 40 horas-aula)

(Mini-cursos: 8 a 16 horas-aula)

(Análise elaborada por Ivan A. do Amaral)

Após nossas primeiras experiências com os cursos de capacitação de professores e monitores, de longa e média duração, em moldes bastante diferentes da antiga linha de treinamento, começamos a nos perguntar sobre a possibilidade de estender a experiência para as circunstâncias de menor duração. Entre as diversas questões levantadas, três parecem ganhar destaque. Como seria possível multiplicar para toda a rede pública experiências similares às referidas? Qual o papel que as Universidades poderiam desempenhar num processo de transformação do professor em agente de mudanças educacionais? Existiria, de fato, a possibilidade do professor modificar sua postura dentro da política educacional vigente? A todas essas questões, perseguimos teórica e praticamente suas respostas nos anos subseqüentes.

O início dessas respostas já vinha sendo procurado por nós, mesmo que inconscientemente, desde 1985, com cursos de reciclagem de Geociências e Ciências, que oferecemos a monitores e professores de Ciências da rede pública do Estado de São Paulo. Após mais de uma década de interrupção, precedida de alguns ensaios em palestras e mesas-redondas, em meados de 1985 ocorreu minha re-estreia em cursos de reciclagem para professores de 1º Grau. O Curso pertencia ao Convênio CENP/UNICAMP e sequer imaginava a mudança de rumo que provocaria em pouco tempo na minha vida profissional. Já no longo título prenunciava um novo alinhamento para com a questão: *Alternativas Para o Ensino de Ciências no 1º Grau no Momento Atual Brasileiro*. Suas características vinham a confirmar plenamente uma ruptura com o modelo clássico de treinamento e, pela sua importância histórica, no mínimo em minha trajetória, vale a pena transcrever alguns trechos do Plano de Curso:

Objetivos Gerais:

Os objetivos deste Curso foram estabelecidos com base na concepção de que escolhas e modificações programático-metodológicas que o professor venha a realizar não devem ser oriundas de instrumentação operacional e acrítica, mas de consciência de um conjunto de fatores inerentes a qualquer processo educacional, destacando-se entre eles:

- a. as características e possibilidades de cada campo de conteúdo*
- b. a relação entre educação e sociedade*
- c. o momento atual brasileiro*
- d. a realidade profissional do professor*

A partir disso, podemos enunciar os quatro grandes objetivos que nortearam a estruturação do Curso:

- desenvolvimento de uma visão geral acerca do que caracteriza o conhecimento científico face a outras formas de conhecimento e das relações entre Ciência e Sociedade;*
- apresentação e discussão de critérios norteadores da seleção e organização de conteúdo, método, técnicas e materiais didáticos para o ensino de Ciências no 1º Grau;*
- análise crítica de programas, métodos e materiais didáticos usuais no ensino de Ciências;*
- esboço de alternativas programático e/ou metodológicas para o ensino de Ciências, levando-se em conta os elementos levantados nos objetivos anteriores, mais a realidade profissional de cada participante e as características do momento atual brasileiro.*

Procedimento Metodológico:

O ponto de partida, tanto na escala geral do Curso, quanto do desenvolvimento da maioria dos temas previstos, será a realidade institucional e a prática docente dos participantes. Os elementos teórico-práticos fornecidos pelo Curso têm a finalidade de subsidiar a reflexão crítica sobre essa realidade profissional. Essa reflexão visa estimular os participantes a elaborar, no âmbito do próprio Curso, novas diretrizes para o ensino de Ciências, apropriadas às suas situações específicas, bem como levantar questões fundamentais capazes de gerar mudanças de postura mais duradouras.

A grande novidade deste modelo de Curso era que pretendia adaptar a uma carga horária de 30 horas intensivas e a professores de 1º Grau, aquilo que se vinha experimentando com professores universitários em cursos de especialização de mais de 360 horas, distribuídos em vários meses de duração. Além disso, fazia a tentativa de incorporar nesse tipo de trabalho algumas idéias que vinha explorando em minhas disciplinas de graduação na Pedagogia e Licenciatura. E, após o Curso, pelo parecer então emitido pela observadora da CENP em seu relatório àquela instituição e pelas opiniões manifestadas pelos professores na avaliação final, os resultados foram aparentemente promissores.

Tomando como referência premissas semelhantes, o Curso de Geociências, ministrado no 2º semestre do mesmo ano, a monitores de Ciências do Estado de São Paulo, assumiu objetivos equivalentes. Trocou-se a preocupação com o conhecimento científico e a Ciência em geral pela sua circunscrição no âmbito das Geociências; substituiu-se a análise de propostas usuais de ensino de Ciências pela análise da situação e características das Geociências no Guia Curricular de Ciências do Estado de São Paulo. Além disso, em função do reconhecido desconhecimento do conteúdo das Geociências entre os professores de Ciências, resolvemos incluí-lo como parte nuclear do programa, mas com a preocupação de atrelá-lo a uma estrutura de conteúdo que revelasse por si mesma aspectos da Geologia como Ciência e de seu método de investigação, além das suas relações com a questão ambiental. Entretanto, em virtude de se apresentar esse panorama geral da Geologia num curso de 40 horas, ignorou-se a prática docente dos participantes como ponto de partida e núcleo problematizador dos conteúdos tratados.

Entre 1985 e 1990, a AEAG ministrou cerca de 20 cursos de extensão de Geociências para professores de 1º e 2º Graus, em Campinas e outras oito diferentes cidades, com duração de 30 horas, a grande maioria nos três primeiros anos e promovida pelo Convênio CENP/UNICAMP. Abrangeu preferencialmente professores de 1ª a 4ª Séries e/ou de Ciências e Geografia de 5ª a 8ª Séries da rede pública estadual. Seguiram basicamente quatro linhas temáticas: Geociências para a Escola de 1º Grau; Formação de Rocha e Solo, Movimentos da Terra e suas Conseqüências; Geologia, Recursos Naturais e Meio Ambiente. A tendência foi inicialmente o oferecimento de temática abrangente tratando o campo geral das Geociências (vinculada ou não ao ensino de Ciências) e progressivamente encaminhou-se para temáticas mais específicas. Todavia uma característica programática comum a todos os cursos foi a apresentação da Terra sob o ângulo de suas transformações e interações. No plano mais metodológico, a característica comum foi a participação ativa e crítica dos professores, envolvendo seu cotidiano profissional, analisado sob as óticas pedagógica, social, política e econômica.

Além de participar de alguns dos referidos Cursos de Geociências, desenvolvi no mesmo período, oito cursos de curta duração (entre 8 e 30 horas de duração e quase todos intensivos) sobre ensino de Ciências no 1º Grau, realizados em Campinas e mais cinco diferentes cidades, quase todos também promovidos pelo Convênio CENP/UNICAMP. A maioria desenvolveu a temática de Ciências para as Séries Iniciais e os restantes trataram dos princípios, diretrizes e implementação da nova Proposta

Curricular de Ciências em elaboração. Em vista disso, atenderam professores de 1ª a 4ª Séries ou professores de Ciências de 5ª a 8ª Séries da rede pública estadual.

Os cursos de maior duração (30 horas), salvo pequenas diferenças, abordavam os seguintes temas, de forma explícita ou implícita:

- . noção de transformação
- . a questão da observação e interpretação de transformações no ensino de Ciências
- . relações entre conhecimento científico e conhecimento popular
- . passagem do conhecimento do cotidiano aos conhecimentos universais, no ensino de Ciências
- . relações entre ciência e sociedade
- . modelos de ensino de Ciências
- . características do pensamento infantil e suas implicações no ensino de Ciências
- . interdisciplinaridade e multidisciplinaridade no ensino de Ciências
- . tendências da inovação no ensino de Ciências nas últimas décadas no Brasil
- . análise crítica das aulas expositivas, atividades práticas e livro didático no ensino de Ciências
- . finalidades e diretrizes para o ensino de Ciências no 1º Grau, no momento atual
- . a nova Proposta Curricular de Ensino de Ciências e Programas de Saúde Para o 1º Grau no Estado de São Paulo.

Do ponto de vista metodológico, o processo era deflagrado por um questionário, através do qual o professor realizava *a recuperação crítica de sua prática docente*. Conhecendo em parte o perfil genérico desse professor e tendo em vista a concepção de ensino de Ciências que se pretendia alcançar (a ser explicitada nos dois últimos temas listados), escolhi um caminho que, ao mesmo tempo que desestruturasse o professor em suas prática e concepção anterior, fornecesse bases pedagógicas, filosóficas e científicas para o professor vislumbrar alternativas de mudanças. Toda a temática mencionada era desenvolvida a partir de atividades práticas e reflexões críticas acerca dos assuntos suscitados.

Nos Mini-cursos, a programação se reduzia, a grosso modo, aos dois últimos pontos da temática anterior. Essa programação e seu enfoque eram elementos bastante reveladores da filosofia de capacitação e inovação pedagógica adotada, conforme se pode depreender do texto a seguir transcrito, utilizado como introdução dos referidos cursos.

A nova proposta Curricular de Ciências para o 1º grau não se propõe a ser um receituário de como e o que ensinar em Ciências mas, isto sim, reunir e organizar um conjunto de princípios e diretrizes metodológicos que possam servir, a médio e longo prazo, de orientação para uma inovação efetiva e válida no ensino deste componente curricular.

A Proposta também não nasce unilateralmente dos labirintos da teoria psico-sócio-pedagógica para vir a se constituir em um novo modelo de ensino dissociado da realidade a que se destina. Pelo contrário, origina-se da análise crítica dessa realidade, abrangendo as causas do fracasso escolar em nossa rede pública e a parte da responsabilidade nisso que cabe aos modelos de ensino de Ciências preconizados e praticados nas últimas décadas em nossa escola.

Por isso mesmo é que um dos caminhos mais apropriados para a compreensão da Proposta é realizarmos juntos, preliminarmente, uma análise das tendências pedagógicas vigentes mais usuais.

Utilizando-se nessa tarefa de critérios psico e sócio-pedagógicos e recolhidos na teoria do conhecimento poderemos compreender com mais clareza lacunas, equívocos e impasses desses modelos. Assim procedendo, a emergência do novo modelo, com seus princípios e diretrizes, ocorrerá como um desdobramento natural da análise crítica feita e será possível perceber mais claramente os fundamentos teóricos em que se baseia.

*Um comentário derradeiro diz respeito à necessidade de salientar que a presente abordagem da Proposta tem caráter meramente introdutório. A sua efetiva e plena compreensão ocorrerá somente através de sua prática e reflexão permanente no cotidiano escolar. Isto, principalmente, porque o professor **não** é entendido, neste novo processo, como alguém a ser catequisado e adestrado, mas como um necessário co-autor que concretizará no seu dia-a-dia os princípios e diretrizes ora formulados, inclusive testando a viabilidade e validade dos mesmos.*

Neste segundo caso (dos Mini-cursos), a efetiva prática docente dos participantes não chegava a ser incorporada ao processo, mas era sublimada através da análise de um texto onde a maioria se reconhecia na personagem de uma professora, cuja conduta de preparação e desenvolvimento de uma aula era descrita e submetida a análise crítica.

As avaliações destes dois tipos de curso, feitas junto aos professores participantes, revelaram diversos aspectos similares:

- uma quebra de expectativa inicial, consubstanciada no desejo de conhecer soluções prontas para seus problemas de ensino;
- a compreensão e aceitação da validade da nova orientação imprimida pelo curso;
- pretensão, por parte da quase totalidade dos participantes, de modificar, a partir do curso, sua prática docente, tendo como principal ponto indicado *o desenvolvimento do estudo de fatos e fenômenos a partir da realidade e experiência de vida dos seus alunos;*
- numerosas sugestões de que o curso deveria ter uma carga horária maior ou que se deveria oferecer dois cursos sucessivos e articulados, fechados para um mesmo grupo de participantes.

Anexo U

CÓPIA DOS RESUMOS DA MESA-REDONDA *O PROFESSOR COMO AGENTE DE MUDANÇAS EDUCACIONAIS*

(Realizada durante a
IV Conferência Brasileira de Educação
em Goiânia, em 1986)

PROFESSOR COMO AGENTE DE MUDANÇAS EDUCACIONAIS - Ivan A. do Amaral, Faculdade de Educação/UNICAMP, São Paulo.

Como engajar o professor numa perspectiva de autor e agente de inovações educacionais, ao invés de executor de fórmulas prontas, preparadas por autoridades ou especialistas? As condições, de trabalho do professor constituem apenas uma condição necessária, mas não suficiente para modificação de sua postura profissional. Tal postura usual está profundamente enraizada nos Cursos de Licenciatura, cujas características favorecem a formação de profissionais prontos a reprodução de modelos pré-fabricados. Em continuidade a este processo, temos os cursos de reciclagem docente, que em suas formas mais usuais reforçam o perfil vigente. Na área das chamadas Ciências, os cursos de treinamento tem cumprido a tarefa de "catequizar" o professor com vistas à adoção de novos projetos ou propostas de ensino, veiculando a mensagem implícita de que representam fórmulas mágicas de inovação educacional. Os cursos de atualização tem repetido os equívocos das Licenciaturas, ao aprofundar aspectos de conteúdo dissociados da prática educacional. Os cursos de especialização tem geralmente assumido a forma de uma nomenclatura de cursos de atualização, agrupados segundo critérios vagamente unificadores. Desde 1984, a UNICAMP, com apoio da CAPES, vem realizando, em caráter experimental, cursos de especialização para professores de 3º Grau (Geociências) e de 1º Grau (Ciências) que procuram aliar teoria e prática educacionais numa forma indissolúvel e permanente, visando estimular a proposta de ensino como pesquisa. Busca-se, dessa forma, criar condições para que o professor possa ser agente das mudanças educacionais na sua prática pedagógica.

UMA PROPOSTA DE CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS PARA O 1º GRAU

Helena Costa de Freitas - Faculdade de Educação/UNICAMP, São Paulo.

Esta proposta está relacionada com a experiência em desenvolvimento na Faculdade de Educação da UNICAMP, com professores de Ciências do 1º Grau que trabalham na rede pública de ensino das cidades de Campinas e São Paulo. Na tentativa de romper com os caminhos tradicionais, propõe-se um Curso de Especialização cujo objetivo é de "fazer os professores participarem ativamente da elaboração dos diagnósticos de suas realidades educacionais - pesquisa em ação - e das propostas de mudança que vierem a ser previstas, aplicadas e avaliadas". O curso compõe-se de quatro fases que refletem quatro momentos que se interrelacionam de forma dinâmica. Num primeiro momento, os professores levantam, de forma sistemática, as condições e características do ensino em suas escolas, relacionando-as às questões gerais do ensino de Ciências de 1º Grau no Brasil, às tendências pedagógicas e à produção dos conhecimentos científicos. Num segundo momento, a análise mais aprofundada dos dados levantados e uma caracterização preliminar das alternativas existentes para a superação dos problemas identificados. O terceiro momento será de elaboração e aplicação de propostas e de criação dos recursos didáticos necessários. O quarto momento buscará articular os fundamentos metodológicos e conteúdos específicos com a síntese e avaliação final das propostas. Atualmente o curso encontra-se no final do segundo momento. É importante ressaltar que os conteúdos e práticas desenvolvidas nas diversas disciplinas do curso não foram organizados segundo padrões e lógicas internas ao próprio conteúdo, mas sim decorrentes das necessidades geradas pela pesquisa em ação praticada pelos professores.

UMA PROPOSTA DE CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO PARA O 3º GRAU.

Yokico Shimabukuro - Faculdade de Educação/UNICAMP, São Paulo.

O Instituto de Geociências/UNICAMP, com a colaboração do Depto. de Met. de Ensino da FE/UNICAMP e o apoio da CAPES, iniciou, em 1984, Curso de Especialização em Ensino de Geociências no Nível Superior, destinado a professores de disciplinas geológicas de cursos de 3º grau, que atuavam em IES públicas e privadas de vários estados brasileiros. Essa iniciativa teve como principal objetivo fornecer fundamentos educacionais aos seus participantes, para que os mesmos promovessem reformulações em suas disciplinas, aos níveis de conteúdo e metodologia. A a-

tividade central realizada pelos participantes, durante as três etapas do Curso foi: a elaboração de uma nova proposta de desenvolvimento de sua disciplina; a aplicação da proposta elaborada; e a avaliação da experiência praticada. O conjunto de disciplinas do Curso teve caráter de apoio a essa atividade. O Curso teve três diretrizes metodológicas básicas: 1. A prática não é um mero exercício demonstrativo da teoria, mas algo aplicável imediatamente ao cotidiano do professor, de caráter dinâmico, que renova e redireciona a própria teoria. 2. O Curso não propõe modelos rígidos a serem seguidos pelo professor. 3. O ensino foi visto como pesquisa, onde a "renovação educacional" é um processo contínuo e constante. A síntese global das avaliações sistemáticas indicou que a maioria dos participantes obteve bons resultados na sua experiência de renovação da disciplina, constatado, entre outros aspectos, no aumento da motivação dos seus alunos e na melhoria da relação professor - aluno.

Anexo V

PRINCIPAIS CONCLUSÕES DO SIMPÓSIO ESPECIALIZAÇÃO NO ENSINO DE GEOCIÊNCIAS DE 3º GRAU

(Síntese elaborada por Ivan A. do Amaral a partir dos Anais do referido Simpósio realizado em 1988 e publicado em 1990)

Após três experiências aparentemente positivas no campo da pós-graduação lato-senso, duas pela AEAG e uma pelo DEME, fazia-se necessária uma avaliação de acompanhamento, em termos de seus impactos posteriores na prática docente dos participantes. Considerávamos que essa avaliação deveria transcender os retratos estáticos dos questionários convencionais e, até mesmo, das entrevistas, mantendo o mesmo caráter vivo, participante e coletivizante dos Cursos, onde, além de relatar seus desdobramentos profissionais, os egressos pudessem comparar e debater os fatos apresentados e sugerir novos rumos, rompendo definitivamente qualquer resquício de papel receptivo e transformando-se em co-autor do próprio processo de capacitação. Assim, decidiu-se pela realização de um Simpósio de Avaliação e determinou-se os seguintes objetivos gerais para o mesmo:

- possibilitar o intercâmbio de experiências no ensino de Geociências no nível superior;
- propiciar reflexão conjunta, de participantes e professores, sobre as reais influências dos Cursos de Especialização em Ensino Superior de Geociências (C.E.E.G.) na ação docente dos participantes destes cursos, no período de 1985 a 1988;
- analisar os dois modelos de curso já oferecidos a fim de estabelecer o modelo que melhor responda às questões levantadas nas diferentes fases já realizadas de avaliação dos mesmos;
- debater o papel, características e perspectivas dos cursos de pós-graduação lato-senso no País;
- divulgar trabalhos em ensino de Geociências realizados no País.

Aproveitando a estrutura montada pelo Simpósio, a identidade da temática e o vínculo histórico entre as duas experiências, inseriu-se, também, embora menos sistematicamente a Especialização em Ensino de Ciências, realizando-se algumas Sessões específicas e separadas de avaliação e algumas Mesas-Redondas comuns onde se debateu a Especialização em Geral. Assim, estiveram presentes ao Simpósio 85 pessoas, entre docentes e alunos-professores dos três Cursos de Especialização, além de interessados nas questões dos ensinos de Geociências e Ciências e no processo de capacitação docente. Entretanto, apenas o setor original do Simpósio, as Geociências, sistematizou o evento num Anal específico facilitando a percepção das conclusões alcançadas. Além da avaliação dos Cursos, entre os principais aspectos colocados em debate formalmente no Encontro, encontramos: papel a ser ocupado pela Especialização na formação de recursos humanos para o ensino de Geociências; clientela preferencial dos futuros C.E.E.G.s; características gerais dos futuros C.E.E.G.s; estrutura curricular dos futuros C.E.E.G.s; estrutura de acompanhamento dos ex-participantes dos C.E.E.G.s. Entre as principais conclusões alcançadas vale destacar:

- Explicitação minuciosa da metodologia do ensino posta em prática nos Cursos, onde se esclarece que o princípio aglutinador de todos os demais é *o professor como co-autor da inovação pedagógica entendendo o ensino como pesquisa em ação*. Esse princípio, aplicado a nós mesmos, docentes dos Cursos de Especialização, havia permitido corrigir durante a própria trajetória de cada Curso, desvios representados pela reprodução de aspectos de modelos de Curso por nós criticados e o equacionamento de novos problemas não previstos.
- Em virtude do despertar de vocação proporcionado pelo curso de pós-graduação senso-lato para o aprofundamento teórico e a pesquisa acadêmica, precisariam ser garantidos mecanismos institucionais de trânsito para a pós-graduação senso-estrito.

- Necessidade de manutenção do Programa de Especialização em Ensino de Geociências, não havendo consenso acerca do público preferencial a ser atendido, tanto no que se refere à formação anterior, à graduação em que lecionam, ao caráter público ou privado das instituições em que atuam e, até mesmo, ao magistério em que nível de escolaridade a ser privilegiado. Entretanto, ao lado da preocupação com o ensino de Geociências no 1º e 2º Graus e, portanto, priorização para professores de disciplinas geológicas nas Licenciaturas, emergiu com força a idéia de que para os professores de Ciências e Geografia de 1º e 2º Graus, seria mais adequado um Curso de menor duração que a Especialização, embora mantendo os mesmos princípios curriculares e metodológicos.
- Recomendou-se a manutenção de duas características até então exclusivas de cada um dos dois Cursos realizados: aplicação e avaliação das propostas de ensino elaboradas pelos participantes, atividades estas a serem realizadas no transcorrer do próprio Curso (I Curso); tomar, como ponto de partida do processo, a prática pedagógica anterior do participante (II Curso). Entretanto, levando-se em conta as dificuldades operacionais dos cursos de 13 meses, sugeriu-se que nos cursos de duração semestral, no mínimo, essa segunda característica fosse garantida, estimulando-se a aplicação do Plano elaborado pelos participantes e sua avaliação informal, um ou dois semestres depois, através de encontro a ser realizado com todos os participantes.
- O modelo de Curso adotado apresentou alta eficiência na mudança da postura pedagógica do participante, mudando suas concepções e práticas educacionais, principalmente no aspecto das relações professor-aluno, além de proporcionar-lhe a aquisição de alta dose de confiança na sua capacidade de promover amplas reformulações didáticas em suas disciplinas. Todavia, levantou-se dúvidas quanto ao grau efetivo atingido por essas mudanças, já que a modificação da postura pedagógica seria apenas um dos pré-requisitos para tanto, correndo-se o risco de se modificar as intenções de ensino mas não propriamente a prática de ensino (conforme evidenciou o estudo realizado por FREITAS, 1988).
- Para tanto, sugeriu-se melhor estruturação das disciplinas relacionadas à teoria do conhecimento geológico e às teorias de ensino, que apresentaram dificuldade de compreensão por parte significativa dos participantes, além de acentuar e melhor integrar a prática docente anterior dos participantes na estrutura programática e metodológica dos Cursos.
- Reconheceu-se a improcedência de atribuir à AEAG a responsabilidade de levar a efeito certas ações paralelas aos Cursos considerados imprescindíveis, sugerindo-se a criação provisória de uma Comissão de Continuidade do Simpósio para examinar a questão, a qual, na sua primeira reunião transformou-se na Comissão Pró-Educação em Geociências.

Anexo X

**RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS ESSENCIAIS DA PROPOSTA
CURRICULAR DE CIÊNCIAS - 1º GRAU, DO ESTADO DE SÃO
PAULO (4ª VERSÃO - 1988)**

(Resumo elaborado por Ivan A. do Amaral)

Nas sondagens preliminares à elaboração da P.C.C., realizadas junto aos professores de Ciências da Rede, julgou-se haver captado suas expectativas essenciais de reformulação do Guia Curricular. Essas expectativas foram traduzidas em linguagem acadêmica e aperfeiçoadas pela equipe técnica da CENP e pela assessoria e transformadas numa estrutura curricular compatível.

Os dois princípios básicos adotados foram:

- respeitar o desenvolvimento intelectual do aluno no momento de escolher a metodologia do ensino e os conteúdos, deixando os assuntos ou enfoques mais abstratos progressivamente para as séries finais;
- vincular os conhecimentos das Ciências Físicas e Naturais ao cotidiano do aluno e aos acontecimentos da sociedade.

As duas diretrizes escolhidas, por sua vez, foram:

- estudo do ambiente com abordagem interdisciplinar: considera-se que o objeto de estudo de Ciências no 1º Grau é o ambiente e que a noção deste seja construída a partir da apreensão de seus componentes e processos e de suas múltiplas relações, nos seus aspectos físicos, químicos, biológicos, geológicos, tecnológicos e sócio-econômico-culturais;
- tendo em vista o modo pelo qual o aluno do 1º Grau revela para apreender os conhecimentos relativos ao meio ambiente, essa apreensão configura-se em três momentos sucessivos (a grosso modo associados respectivamente às 1ª e 2ª, 3ª - 4ª - 5ª, 6ª - 7ª - 8ª Séries):

1º o de elaborar conceitos e desenvolver atitudes, a partir principalmente das situações vivenciadas pelo estudante

2º o de elaborar conceitos e desenvolver atitudes, a partir de situações cujos limites espaciais e temporais vão além do vivido e que podem ser percebidos através das **mais variadas formas** documentais

3º o de elaborar conceitos e desenvolver atitudes que podem ser concebidos a partir de situações cujos limites espaciais e temporais são muito amplos ou inacessíveis à experiência direta.

Os objetivos gerais determinados para o ensino de Ciências no 1º Grau propunham fornecer ao aluno conhecimentos e condições para que ele:

- desenvolva a capacidade de observação, o conceito de vida e as noções de espaço, tempo e causalidade (interação), naquilo que diz respeito à natureza e suas transformações resultantes da ação integrada de determinantes físicos, químicos, biológicos, geológicos, tecnológicos, sociais, econômicos e culturais;
- compreenda a relação entre o desenvolvimento científico e o desenvolvimento econômico e social;
- compreenda e utilize os procedimentos de investigação em especial os de caráter científico;
- perceba as dimensões histórica, social e ética do processo de produção da ciência e tecnologia;
- analise criticamente o papel da Ciência e da Tecnologia na real melhoria das condições de vida da população;
- venha a interferir na realidade visando a melhoria de suas condições de vida e da população.

Em termos de seleção dos conteúdos, eles deveriam obedecer critérios de três ordens:

- apresentarem vínculo com o cotidiano do aluno;
- apresentarem relevância social e científica;
- apresentarem adequação ao desenvolvimento intelectual do estudante .

Já no aspecto organizacional, propôs-se uma estrutura em que, ao longo das Séries o tema Ambiente aparecesse subdividido em três grandes Temas Unificadores: **os componentes e fenômenos; as interações entre componentes e fenômenos; as interações entre o Homem e demais componentes e fenômenos.** Para garantir a abordagem interdisciplinar, buscou-se trabalhar os conteúdos sob os aspectos biológicos, físicos, químicos, geológicos, tecnológicos e sócio-culturais, que se apresentam subordinados aos seguintes Enfoques: a **matéria, a energia, a Terra como planeta** e os **seres vivos.**

No aspecto metodológico de ensino, as principais recomendações foram:

- tratar o conhecimento científico, sempre que possível de uma perspectiva histórica;
- buscar formas pelas quais os estudantes possam desenvolver os conhecimentos científicos utilizando as suas próprias elaborações intelectuais, aproveitando seus conhecimentos espontâneos a respeito;
- propiciar aos alunos situações nas quais, num primeiro momento, possam explorar o mundo que os cerca, reelaborando os conhecimentos de que já dispõem, no sentido de completá-los, aperfeiçoá-los, generalizá-los e superá-los, num processo progressivo de aproximação em relação ao conhecimento científico e universal. E num segundo momento, retomar seu próprio mundo para analisá-lo e reexplicá-lo segundo a nova ótica adquirida, completando, assim, o processo permanente de ação-reflexão-ação sobre a realidade;
- no Ciclo Básico adotar atividades exploratórias do ambiente; no Ciclo Intermediário, além das atividades exploratórias, deve-se introduzir mecanismos que favoreçam a apreensão do meio em uma extensão que vai além do imediato e de um tempo diferente do presente; a busca de interações menos imediatas para os fenômenos e de relações simples entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade; no Ciclo Final, além das atividades e mecanismos anteriores, devem se procurar outros que propiciem a investigação do mundo microscópico e dos imperceptíveis intervalos de tempo, assim como da escala planetária de espaço e tempo geológicos, sendo também apropriada a busca das interações não aparentes no funcionamento da natureza e na relação desta com o homem, bem como a compreensão das relações mais complexas entre Ciência, Tecnologia e Sociedade;
- o uso de laboratório não se faz necessário nos dois primeiros Ciclos, mas passa a ser mais importante no Ciclo Final, onde se exige um ambiente mais especializado para observações e investigações controladas;
- considera-se inadequada a adoção de um único procedimento didático; assim, em princípio, não há modalidades ou recursos didáticos à priori rejeitados, desde que sejam adequados aos princípios e objetivos gerais estabelecidos.

Quanto à avaliação, recomenda-se a revisão do significado e uso da mesma, tendo em vista os seguintes aspectos:

- a utilização dos resultados da avaliação como um dos elementos norteadores do trabalho docente;
- o uso de mais de uma forma de avaliação para verificação do desempenho do aluno;
- aplicação de vários tipos de provas para verificação da aprendizagem;
- o desempenho do aluno deve estar refletido no conceito que lhe foi atribuído.

Finalmente, é útil acrescentar uma última característica que, embora fundamental, ficou posicionada no texto oficial fora dos locais convencionais, sendo apresentada na introdução do último item da Proposta (Sugestões de Organização e Tratamento dos Conteúdos Por Série, Considerações Gerais):

A Proposta Curricular de Ciências e Programas de Saúde tem como característica fundamental a flexibilidade no que diz respeito à seleção, organização e ao tratamento dos conteúdos. Essa característica visa favorecer o conjunto dos professores, na sua função de adequar o ensino à sua clientela e realidade.

O aspecto considerado invariável é o cumprimento das diretrizes gerais que norteiam a Proposta. As diretrizes, por sua vez, geraram os critérios para a seleção dos conteúdos, a avaliação e o enfoque metodológico. Esses são os princípios que devem ser levados em consideração pelo professor, ao organizar seu curso.

Anexo Y

PRINCÍPIOS E DIRETRIZES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NO 1º GRAU

(Extraído da obra O Ensino de Ciências no
1º Grau, 1986, autoria:
- Hilário Fracalanza
- Ivan A. do Amaral
- Mariley S. F. Gouveia)

A obra em foco, embora relativize as concepções pedagógicas, explicitando a não neutralidade das mesmas, alinha-se explicitamente com uma determinada interpretação das relações entre metodologia, ciência e sociedade, consubstanciada numa visão psico-sócio-construtivista da aprendizagem, de inspiração predominantemente piagetiana, e numa concepção crítica e sócio-histórica da Ciência e do conhecimento científico. Este alinhamento pode ser sintetizado em seis idéias extraídas do último capítulo:

- A criança precisa refletir antes, durante e, principalmente, após a ação, com vistas a aproveitar a experiência vivenciada, para acelerar a construção de novas estruturas mentais e progredir em sua capacidade de explorar o ambiente. Permitindo-se que a realidade seja experimentada, organizada e expressada pelo estudante, transforma-se em algo criativo e reflexivo, aquilo que poderia ser apenas um ato mecânico e repetitivo de aprendizagem .
- A Ciência deve ser apresentada como processo e como produto. A postura científica em toda sua plenitude e complexidade só poderá ser desenvolvida no estudante em harmonia com o desenvolvimento de sua própria inteligência. A eventual vivência do método científico, deverá estar voltada para colaborar no longo e complicado processo de formação do pensamento lógico e crítico do estudante. Esta perspectiva poderá trazer valiosa contribuição para habilitar o estudante no domínio crítico e harmônico do meio físico e social, deixando para outros níveis de escolaridade a possível tarefa de formar o futuro cientista.
- Mais do que a capacidade humana de ajustar a natureza às suas necessidades, deve-se questionar a validade dessas necessidades e as reais possibilidades de a natureza adaptar-se satisfatoriamente às diferentes formas de intervenção praticadas por nossa civilização. Para isso deve-se procurar revelar a intrincada rede de relações entre Ciência e Sociedade, evidenciando-se a Ciência como uma atividade humana que, na essência, não difere de outras atividades porque é feita por seres humanos, impulsionada pela Sociedade e para a Sociedade.
- Além dos aspectos científicos da temática ambiental, deverá ser incluído seu aspecto político, não podendo ser ocultados os interesses econômicos que movimentam a Sociedade e sua relação com a natureza. A visão de *natureza como fonte infindável de recursos e receptáculo sem fundo do lixo tecnológico e industrial*, precisa ser alterada porque é equivocada e não é a única concepção possível a nortear os desígnios humanos. Sem discutir a questão da sociedade de consumo e os conceitos de felicidade e necessidade humanos a ela atrelados, será elaborada uma noção mutilada da questão ambiental.
- É necessário aproveitar a rica e diversificada relação cotidiana que o aluno mantém com a natureza e mesmo com o mundo tecnológico. Porém, exige-se uma perfeita articulação entre o cotidiano, que representa o conteúdo vivido pelo aluno, e os níveis mais conceituais e abstratos da aprendizagem, que se ampliam com a evolução das Séries escolares. Este procedimento metodológico garantirá também o indispensável respeito às peculiaridades sócio-econômico-culturais de cada estudante. Isto porque, de

cada realidade, qualquer que seja ela, será sempre possível extrair conteúdos com relevância simultaneamente pessoal, social e científica.

- Deve ser adotada uma estrutura interdisciplinar dinâmica e evolutiva, que interaja com os diferentes estágios do desenvolvimento da inteligência infantil. Uma interdisciplinaridade que seja mais do que uma forma de organização do conteúdo, mas também uma postura metodológica. Neste sentido, o ensino de Ciências no 1º Grau perderia a finalidade em si mesmo e se engajaria num projeto amplo de formar o aluno para a compreensão e o domínio crítico do mundo em que vive.

- A verdadeira mudança educacional será um longo e penoso processo que exigirá dos professores um esforço de superação das limitações impostas pela sua realidade de formação e profissional. Essa mudança dificilmente será realizada se, como professores, continuarmos nos julgando incompetentes para idealizá-la e levá-la adiante. Não se poderá esperar qualquer transformação significativa se continuarmos esperando soluções prontas, preparadas por especialistas ou por qualquer outro grupo de iluminados ou poderosos.



Anexo W

PLANO DA DISCIPLINA *DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS*

EP-456 - DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO DA UNICAMP

2º SEMESTRE DE 1990

Prof. Ivan A. do Amaral

I. Objetivos Gerais

Tomando como referência básica quatro eixos:

- a) as relações entre metodologia do ensino, ciência e sociedade;
- b) as tendências mais recentes no desenvolvimento do ensino de Ciências no nosso País;
- c) as relações entre ensino de Ciências e Educação Ambiental;
- d) a questão da formação dos conceitos científicos na criança;

Pretende-se:

1. Desenvolver critérios para seleção e organização de conteúdos e atividades no ensino de Ciências no 1º Grau (com ênfase nas Séries iniciais)
2. Analisar criticamente propostas metodológicas e recursos didáticos para o ensino de Ciências no 1º Grau (com ênfase nas Séries iniciais)

II. Programação

1. Introdução: apresentação da temática do Curso e breve revisão das relações entre metodologia do ensino, ciência e sociedade
2. Finalidades, Princípios e Diretrizes Para o Ensino de Ciências no 1º Grau
 - Aspectos Históricos
 - Tendências Básicas nas Quatro Últimas Décadas e o Atual Momento Brasileiro
3. A Nova Proposta Curricular Para o Ensino de Ciências no Estado de São Paulo ... e ... O Livro Didático em Ciências (Abordagem Preliminar)
4. Seleção e Organização dos Conteúdos e Atividades no Ensino de Ciências no 1º Grau
 - Ambiente Como Tema Gerador e Unificador do Conteúdo e Atividades no Ensino de Ciências
 - A Formação dos Conceitos Científicos na Criança
 - A Utilização do Livro Didático no Ensino de Ciências
 - A Utilização de Atividades Práticas no Ensino de Ciências
5. A Nova Proposta Curricular Para o Ensino de Ciências no Estado de São Paulo ... e ... O Livro Didático em Ciências (Abordagem Final)

III. Procedimento Geral

1. A teoria será apresentada com o triplo objetivo de : a) ajudar na geração de problemas relevantes sobre o assunto; b) referenciá-los historicamente; c) contribuir para o equacionamento dos mesmos. Será apresentada sob a forma de leituras, debates e aulas expositivas.
2. A prática permeará todos os dois terços finais do Curso, quando os alunos irão simultaneamente desenvolvendo critérios para análise de propostas e recursos didáticos para o ensino de Ciências e formulando suas análises a respeito, que irão sendo progressivamente modificadas a partir de novas contribuições teóricas;
3. Serão elaboradas breves monografias, em pequenos grupos, ao longo dos dois terços finais do Curso, que serão apresentadas por escrito e, também, para a classe toda no final do semestre;
4. Cada aluno poderá optar livremente pelo grau de participação na proposta ideal de Curso, sendo avaliado de acordo com a opção feita.

Anexo Z

**CÓPIA DOS TEXTOS: *A HISTÓRIA DE LAURA (uma Professora),
A HISTÓRIA DE GENIVALDO (um Aluno) e
A HISTÓRIA DE LUCIANA (uma Aluna)***

(Extraídos do Capítulo 5,
As Crianças e Seus Mundos,
da obra *O Ensino de Ciências no 1º Grau*,
em 1986, autoria:
- Hilário Fracalanza
- Ivan A. do Amaral
- Mariley S. F. Gouveia)

Capítulo 5

AS CRIANÇAS E SEUS MUNDOS

- O pensamento infantil e os modelos de ensino.
- Adequação do ensino de ciências ao pensamento infantil.
- Análise de procedimentos didáticos no ensino de ciências: atividade experimental como exemplo.

As crianças costumam reagir de maneira desconcertante diante de certas situações ou das idéias dos adultos. E frequente também apresentarem diferenças de comportamento e forma de pensar, conforme a sua idade e origem sócio-econômica. Estas peculiaridades infantis não podem ser encaradas por nós como obstáculos que devemos contornar ou ignorar. Pelo contrário, são manifestações próprias de seus mundos que devem merecer a mais cuidadosa atenção, principalmente no ambiente escolar.

Tomemos como base uma situação típica de aula expositiva numa das séries iniciais do primeiro grau.

Como reagem os alunos à mensagem emitida pela professora na sua exposição? Conseguem entendê-la plenamente? A compreensão do assunto é homogênea na classe toda? Depende do assunto ou da maneira como é tratado? Depende de determinadas características individuais dos alunos?

O tema em foco leva-nos automaticamente à reflexão sobre a validade de adotarmos propostas padronizadas de conteúdo e metodologia de ensino na escola de primeiro grau.

Depende dos critérios utilizados na seleção e organização do conteúdo e das atividades? Os critérios de ordem cultural e acadêmica, usualmente adotados na padronização, são apropriados? Esbarram eles nas diferenças individuais entre as crianças? Há critérios universais que permitam algum tipo de padronização do ensino de ciências nos primeiros anos de escolaridade?

TEXTO I

AS CRIANÇAS E SEUS MUNDOS

A HISTÓRIA DE LAURA, UMA PROFESSORA

Preparou com muito cuidado aquela aula. Já sabia, de classes anteriores e de conversas com colegas, a dificuldade que representava ensinar os "movimentos da Terra". A criança em geral era desatenta, dispersiva, pouco interessada em aprender. Com assuntos difíceis como esse, a coisa se complicava ainda mais. Mas naquela segunda série, faria um grande esforço para melhorar o resultado. Inclusive restringiria o conteúdo da aula, tratando apenas da "rotação da Terra" e de "os dias e as noites". Cumpriria o melhor possível seu papel de professora, e o restante caberia às crianças.

Julgava que estava bem lógica a maneira como organizou a seqüência do conteúdo, não esquecendo nada importante nem deixando lacunas entre um conceito e outro. Consultou tantos livros especializados, que estava certa de haver selecionado o essencial sobre o assunto, colocando-o em uma forma bem compreensível. Alguns textos didáticos de primeiro grau, ao tratarem do assunto, limitavam-se a meras descrições do movimento aparente do Sol e de outras estrelas; outros apenas propunham atividades, tais como construção de relógios solares, medidas de sombra, verificação das posições do sol nascente e do sol poente, no decorrer do ano, e coisas semelhantes. Não passavam disso. Mas, para que serviam essas coisas às crianças? Elas poderiam realizar tais atividades sozinhas, quando quisessem.

O papel da escola seria ir mais além, explicar as causas dos fenômenos e as relações entre eles. Ainda se dispusesse de mais tempo, poderia incluir algumas daquelas atividades. Mas com a pequena carga horária de que dispunha para dar tanta matéria, tinha que selecionar e transmitir as partes realmente essenciais. Caso as crianças viessem a se interessar pelo assunto, sugeriria que realizassem as atividades práticas após a aula, como um complemento.

O programa de ciências na segunda série era bastante extenso e, conforme tivera oportunidade de verificar nos programas oficiais, aquele assunto não mais seria retomado no primeiro grau. Por isso, optou por um desenvolvimento com-

pleto do conteúdo, evitando atividades que dessem margem a dúvidas ou deixassem o assunto em aberto.

Como precaução, pensava em evitar palavras difíceis e facilitar sua tarefa com globos de isopor que recentemente adquirira. Teria preferido globos maiores, mas os comprara com seus próprios recursos. Aliás, sonhava dispor de um modelo mecânico do Sistema Solar, com todos os planetas se movimentando automaticamente, tal como vira num catálogo estrangeiro. Ou mesmo dispor de uma seqüência audiovisual bem feita, semelhante à que algumas colegas que lecionavam em escola privada dispunham. Que belas explicações daria, se dispusesse desses recursos didáticos e de um local apropriado na escola! Ainda assim, confiava em seus pequenos globos de isopor, que ela mesmo havia colorido. Acreditava que atrairiam bastante a atenção da criança. O Sol, maior, bem vermelho. A Terra, menor, metade clara e metade escura representando o dia e a noite.

Antes de mais nada, iria dar uma idéia geral do Universo com suas galáxias, estrelas, planetas, cometas, asteróides. Somente depois disso iria se fixar no Sistema Solar, ressaltando a existência de outros sistemas semelhantes no espaço sideral. Iria citar todos os planetas, do mais próximo ao mais distante do Sol, não se esquecendo de falar sobre as diferenças de tamanho entre eles. Nesse ponto, começaria a tratar dos movimentos planetários.

Inicialmente, pretendia explicar o deslocamento de todos os planetas em torno do Sol, com diferentes velocidades, realizando o chamado *movimento de translação*. Portanto, o Sistema Solar tinha um centro, que era o Sol. O movimento do Sol, que podíamos diariamente observar na abóbada celeste, não era, pois, verdadeiro, mas *aparente*. Aparente, porque, na realidade, era a Terra que girava em torno de si mesma, tal como um pião rodopiando, num movimento chamado *rotação*. O movimento do Sol não passava, pois, de uma impressão visual de quem estava sobre a Terra. Completaria, contando que a Terra realizava os dois movimentos ao mesmo tempo, fazendo a translação com o seu eixo de rotação inclinado. A respeito disso, pretendia não se estender muito para não complicar demais o assunto. Além do mais, reconhecía que não conseguiria ainda entender bem a questão da inclinação do eixo.

Pretendia também complementar a aula com outras informações que considerava valiosas. Imaginava que iria causar espanto às crianças ao contar-lhes que a duração dos dias e das noites sofria grandes variações conforme a latitude do lugar. Isso acontecia, apesar de a duração da volta completa da Terra em torno de seu eixo ser de 24 horas em qualquer ponto deste planeta.

Contaria também sobre as diferenças de fuso horário, sobre o sol da meia-noite na Islândia, sobre os seis meses de dias seguidos, alternados com seis meses de noites ininterruptas nos polos, e outras tantas curiosidades.

Caso os alunos viessem perguntar as razões disso tudo, não se estenderia muito, porque, admitia, era um assunto complexo. Diria apenas que essas coisas ocorriam em virtude da forma arredondada da Terra, embora ela própria não compreendesse claramente as razões. Mas, como professora, julgava ter obrigação de ampliar o conhecimento de seus alunos, principalmente sabendo que eles gostavam muito de entrar em contato com curiosidades, de preferência que lhes provocassem espanto.

Laura, uma professora de segunda série do primeiro grau, de uma escola pública próxima à periferia de uma grande cidade de brasileira, nos anos 80, estava assim preparada para mais uma jornada de trabalho.

Quando chegasse àquele ponto da exposição, pretendia recorrer aos globos e fazer uma demonstração que tornasse as coisas bem compreensíveis. Temia que as palavras fossem insuficientes para esclarecer um assunto tão complexo para as crianças. Colocaria o globo solar diante da parte clara do globo terrestre e aproveitaria para explicar por que era dia em uma metade da Terra enquanto era noite na outra metade, invertendo-se a situação com o desenrolar da rotação da Terra.

Depois, giraria o globo terrestre em torno de si mesmo, fazendo com que as crianças percebessem que isso resultava na impressão de que era o Sol que se movimentava em sentido contrário, para quem o observasse da Terra. Com a rotação da Terra, o Sol iria ficando progressivamente para trás, desaparecendo finalmente no horizonte, em um local chamado *poente*. Este movimento *aparente* do Sol continuaria, mesmo longe de nossas vistas, enquanto aqui fosse noite. Após certo tempo, ele ressurgiria no lado oposto do horizonte, no local chamado *nascente*. E assim, sucessivamente, com a ininterrupta rotação da Terra, teríamos o desenrolar dos dias e das noites.

Na verdade, não estava certa de que a demonstração com os dois globos seria suficiente. Sempre havia crianças distraídas ou menos inteligentes que demoravam a entender e faziam perguntas absurdas, mesmo em assuntos banais. Se isso se repetisse, proporia uma simulação, com uma criança representando o Sol e outra, a Terra. Aquela que viesse a representar a Terra faria a rotação olhando sempre para a frente. Seria levada a perceber o nascente, o poente, o movimento aparente do Sol e por que metade do tempo é dia e outra metade é noite. A outra, representando o Sol, ficaria imóvel, deixando bem claro que é a Terra que se movimenta.

Após a simulação, a primeira criança contaria à classe tudo o que observara durante a rotação. Simultaneamente, nos pontos mais importantes da narração, ela, como professora, interromperia, ressaltando os aspectos relevantes, apresentando as definições ou corrigindo as observações erradas que a criança houvesse feito.

Com essa estratégia, considerava impossível que qualquer criança atenta não viesse a compreender. Estava realmente satisfeita com seu plano de aula e ansiosa por colocá-lo em prática.

Mas, de vez em quando, virava rápido e a pegava de surpresa, pisando-a e sorrindo satisfeito. Pena que, precisando prosseguir, tinha que retomar a direção anterior. Mais à frente, então, ao dobrar novamente à esquerda, a sombra desaparecia por completo. Suspeitava que, a partir dali, a sombra passava a persegui-lo, tal como observara nas pessoas que seguiam à sua frente.

Não fosse a sombra movimentando-se de lá para cá em torno de si, correria o risco de distrair-se e ir sempre em frente, perdendo o rumo da escola, como acontecera nas primeiras vezes. Com o passar dos dias, brincando, habituara-se ao trajeto e nunca mais precisara pedir informações aos transeuntes.

Jamais esquecia a sequência de etapas da sua brincadeira, que terminava na porta da sua escola. Primeiro, a sombra ia à sua frente, depois à direita, depois desaparecia, finalmente reparecendo inclinada à sua esquerda. Esse pedaço final era o mais difícil: para pisá-la, tinha que andar com os pés tortos, caminhando quase de lado.

Na trajetória para a escola, jamais se equivocava com os locais em que deveria mudar de direção. Já os havia associado com outros pontos de referência: o semáforo, o cheiro de pão assando na padaria, as primeiras casas mais novas e bonitas construídas com tijolos, as ruas asfaltadas e, por último, a gritaria excitante dos colegas, vinda detrás do muro alto da escola.

Na classe, retomava o jogo. Conseguira um lugar permanentemente ao lado da janela do sol e, sempre que a professora se distraía, brincava com a sombra do lápis. As vezes, ela o pegava em flagrante e lhe tomava o lápis até o fim da aula. Depois do recreio, ao voltar para a classe, invariavelmente, o sol já desaparecera de sua vista levando a sombra junto e deixando-lhe uma triste sensação de solidão.

Naquele dia, a professora não se distraía uma única vez. O tempo todo animada, dando aula sobre o Sol, a Terra, o dia e a noite, e uma porção de outras coisas que mal compreendia. Quantos mesmo eram os planetas? O maior era a Terra, não tinha dúvida. Mas, a professora dissera outro nome, que agora ele não se lembrava. Talvez ela estivesse brincando, ou, testando a gente...

E os movimentos, que coisa mais esquisita! A professora

A HISTÓRIA DE GENIVALDO (UM ALUNO)

Acordou bem cedo, com a réstia de luz passando entre as tábuas da janela do seu barraco. Nessa época do ano, era sempre assim: o sol o acordava, sua mãe nem precisava chamá-lo.

Ao se dirigir a pé, pelos quase dois quilômetros que separavam sua moradia da escola, o garoto distraía-se com a tentativa de encaixar cada passo exatamente sobre a própria sombra, que teimava em seguir à sua frente. Naquele dia, os seus passos tinham que ser bem curtos, para não pisar fora do vulto atarracado, desenhado pela sombra. Devido a esse detalhe, percebeu que saíra atrasado para alcançar o início da aula. Quando era mais cedo, o vulto da sombra era mais comprido e ficava mais fácil aprisioná-lo com os pés durante a caminhada.

Lá adiante, na sua trajetória diária, costumava contrariar-se, pois, ao tomar uma rua à esquerda, a sombra teimosa passava a seguir ao seu lado direito, acabando com a brincadeira.

dissera que os planetas eram como as crianças, não paravam quietos. Teria ela pretendido dizer que as crianças faziam rotação e translação? Ou que os planetas brincavam de pega-pega, como as crianças no pátio? Achava difícil as crianças fazerem rotação, porque isso, conforme entendera, era uma coisa que a Terra fazia e punha o Sol em movimento. Como seria a ligação entre a Terra e o Sol, para que ela conseguisse movimentá-lo? Através de um eixo, semelhante à roda gigante? E seria desse tipo o eixo de rotação da Terra? Provavelmente não, pois a roda gigante era redonda só de um lado e a Terra era redonda inteira.

Por falar em redonda, por que será que o sol de isopor da professora era maior que a Terra? O sol de verdade era tão pequenino que cabia no círculo que fazia com o polegar e o indicador e a Terra era tão grande que ele não conseguia ver o fim! Até nas fotografias que vira uma vez na revista, tiradas por astronautas, a Terra aparecia bem maior. Bobagem quebrar a cabeça com aquilo! No intervalo, se a professora se distraísse, gostaria mesmo de experimentar a bola vermelhinha para ver se dava pra futebol. Parecia tão levinha, que o chute era capaz até de não pegar direção. Melhor se fosse de couro ou borracha!

A professora, naquele dia, falou sobre tanta coisa em que nunca pensara. Por exemplo, enquanto o Sol iluminava um lado da Terra, era noite do outro lado. Tinha gente dormindo solto em outros lugares, enquanto aqui se assistia aulas, trabalhava, brincava. E, depois, as coisas ficavam ao contrário, aqui virava noite e do outro lado, dia.

O que não entendera direito, era se o Sol desaparecia no fim do dia porque a Terra, ao se movimentar, ficava com a metade num pedaço escuro do espaço ou se tudo ficava escuro à noite porque o próprio Sol desaparecia. Ao perguntar isso à professora, ela respondeu meio irritada que, quando era noite do nosso lado, o Sol se escondia do outro lado da Terra e que, quando lá era noite, o Sol se escondia do nosso lado. Que confusão! Então, por que a professora disse que a Terra é que se movimentava, e não o Sol? Do jeito que ela explicou, a Terra virava esconderijo do Sol. E onde se viu esconderijo se movimentar? Isto é coisa pra quem se esconde! Vai ver que tudo isso tinha a ver com aquela história de movimento aparente do Sol.

Afinal, o que era movimento aparente? Devia ser a tal da rotação. Ou da translação? Será que entendera direito: eram dois movimentos ou um só? Ah, sim, na translação, a Terra girava em torno do Sol e resultava nos dias e nas noites. Mas, por que a metade preta da bola de isopor da professora, enquanto ela fazia a translação, ficara o tempo todo virada para o Sol? Não deveria ser o contrário? Vai ver que estava preta de calor e o outro lado branco de frio.

Na verdade, o que mais queria era ter ido lá na frente fazer o papel de Sol, junto com a Luciana. Mas a professora nunca o chamava pra essas coisas. Por isso acabou se distraíndo com o seu sol verdadeiro, que já estava quase desaparecendo no alto da janela. Sobressaltou-se, porque ainda não conseguira brincar com a sombra de seu lápis. Será que a sua sombra e a do lápis tinham alguma coisa a ver com isso tudo? Ele e o lápis não poderiam representar a Terra, e a sombra representar o lado escuro, onde ficava a noite? Mas que bobagem! Nem iria perguntar, pois estava claro por toda parte que o tivesse. Além disso, a noite só viria bem mais tarde, depois que o sol se escondesse no horizonte, por volta das seis horas da tarde.

A história das horas também era uma confusão danada. Como é que em alguns lugares poderia haver sol à meia-noite? Vai ver que era meia-noite aqui, mas não lá. A professora dissera que os horários não eram iguais em toda parte. Isso era verdade, pois numa transmissão do jogo da copa do mundo de futebol, ouvira o locutor falar que era meio-dia no México e ele já almoçara fazia um tempão; devia ser mais de três horas.

Por que as pessoas não faziam um acordo e não acertavam o relógio no mundo inteiro e acabavam com essa bobagem de cada lugar inventar a sua hora? Ah, mas não ia dar certo. Como é que o relógio de uma pessoa no Brasil, de manhãzinha, poderia marcar as mesmas sete horas da noite de um lugar que estivesse escuro? Ele não tinha relógio, mas tinha a impressão que os relógios não avisavam se o horário marcado era da noite ou do dia. E naquele lugar que tinha o sol da meia-noite? Era meia-noite ou meio-dia? Ainda bem que os relógios não faziam diferença. Mesmo assim, cresceu a sensação de que não entendera nada mesmo: de noite, o sol não tinha que estar escondido?

A HISTÓRIA DE LUCIANA (UMA ALUNA)

Ela ouvira recentemente uma conversa entre seus pais e amigos recém-chegados da Europa, onde tinham vivido um tempo. Ficara muito intrigada. Eram coisas sobre dias muito longos, pôr-do-sol às dez horas da noite, diferenças de horário em relação ao Brasil. Ficou pensando se a noite nos outros países não era noite como aqui, com escuridão do começo ao fim. Talvez, fossem os relógios que funcionassem diferente. Talvez... Já lera alguma coisa sobre isso num álbum de figurinhas do seu irmão mais velho. Na ocasião, também pouco conseguiu entender, pois, a resposta que ele lhe deu falava em hemisfério, latitude e outras coisas não familiares.

Quando a professora anunciou que a próxima aula trataria dos dias e das noites, ficara muito excitada, pois imaginava que iria aprender finalmente a resposta a tantas dúvidas. A excitação e curiosidade eram tamanhas que no dia daquela aula sequer lembrou-se de brigar com o irmão pelo melhor lugar no automóvel do pai. Isto porque, toda manhã, no trajeto para a escola, disputava o lado em que o sol não batia no rosto. Apesar de que, durante o inverno passado, mesmo com o sol se espalhando quase por igual pelo carro todo, ela havia preferido exatamente o lado de onde a luz solar chegava.

Prestou uma enorme atenção na aula, mais do que o usual, não perdendo uma única palavra da professora. Não se distraiu, como fazia usualmente, trocando confidências com a colega neta ao lado ou olhando o tamanho do buraco da sola de sapato suja de terra de alguns colegas (como seria o lugar onde eles moravam?). Nem sua imaginação viajou, como sempre, nas asas dos pássaros pousados na janela. Ficou ali, quietinha e atenta, tentando entender como é que uma coisa se movimentava e dava a impressão que era a outra. Em uma ocasião, com o carro do pai parado, parece que vivera uma sensação parecida: tivera a súbita impressão de o carro movimentar-se, mas acabou percebendo, com surpresa, que era o ônibus ao lado que se movimentara de fato.

Pensou em contar seu caso à classe, mas a professora não parava de falar e ela não quis interrompê-la, para não ser considerada mal-educada, como já acontecera outras vezes. Queria perguntar se a sensação de movimento que tivera no carro

do seu pai naquele dia era um movimento aparente e se tinha alguma relação com o movimento aparente do Sol. Acabou concluindo que eram coisas diferentes, porque o movimento da Terra era como um pião, e o ônibus seguira em frente, sem eixo de rotação nem nada. Porém, numa outra vez, o trânsito estava muito ruim por causa de um ônibus, que seu pai dissera haver rompido a ponta do eixo. Seria o eixo de rotação do movimento relativo? Sabe-se lá!

Distraiu-se com suas divagações. A professora seguira em frente nas suas explicações, estando já a falar sobre os dias e as noites, que era o que mais a interessava. Como era bonita aquela bola vermelha na mão da professora! No próximo Natal, pediria a sua mãe que pintasse as bolas de isopor antes de enfeitar a árvore.

Puxa, que interessante! O Sol nunca para de brilhar nem durante a noite! A noite, éramos nós que nos escondíamos dele, que continuava a brilhar do outro lado da Terra. Mas, e nos dias nublados? O Sol desaparecia, porque ficava atrás das nuvens? Então, por que o dia continuava e a Terra não escurecia completamente, nessas ocasiões? Vai ver que metade do espaço cósmico era sempre iluminada e outra metade era sempre escura. E o Sol se encontrava na metade iluminada e as estrelas na metade escura. Na rotação da Terra, semelhante a um carrusel (que explicação interessante da professora!), às vezes ficávamos na parte escura, às vezes na clara e assim por diante. Só que, nesse caso, o Sol não seria o responsável pelos dias e as noites? Sabe-se lá! Quanta confusão!

E a Lua, então, que quase sempre aparecia de noite, mas já a vira de dia e, além de tudo, estava sempre com forma diferente. O Ricardinho perguntou sobre isso, mas a professora não gostou, pois não queria que mudassem de assunto. Diante disso, resolveu nem perguntar como é que o Sol, parecendo tão pequenino, poderia ser maior que a Lua e maior que a própria Terra. Talvez fosse aquela história do aparente de novo...

Porém, o que não conseguiu tirar da cabeça foi a história do sol da meia-noite. A professora explicara que, quando era meio-dia aqui, com o Sol bem no alto, havia lugares em que eram seis horas da manhã, com o sol nascente, e outros lugares em que eram seis horas da tarde, com o sol poente. Descon-

fiou da existência de três sóis. Ou até de um quarto sol, que aparecia misteriosamente à meia-noite em alguns lugares. Não conseguia entender como é que um único sol poderia estar simultaneamente em diferentes posições, só porque a Terra era redonda, conforme explicara a professora.

A ordem dada pela professora interrompeu suas conjecturas. Ela, Luciana, representar a Terra lá na frente da classe! E o Ricardinho, para ficar quieto de uma vez, representar o Sol! Que sensação estranha lá na frente, girando emocionada! Esforçou-se para girar com o corpo inclinado, mas foi corrigida pela professora. Ela lhe disse que a inclinação era importante somente na translação, e agora estavam demonstrando só a rotação. Mas, o eixo de rotação não era inclinado? Não teve coragem de perguntar em voz alta.

Ao parar de girar como a Terra, a professora pediu que contasse direitinho o que havia visto. Mas quase não virou nada, por causa da tontura que lhe acometera. E quando disse que, ao parar, tudo em sua volta parecia continuar girando, inclusive o Ricardinho, a professora não gostou. Afirmou que não era nada disso e a mandou sentar.

Outros colegas se propuseram a substituí-la, mas a professora não concordou e ela própria pôs-se a girar lá na frente e a contar tudo o que ia vendo. Começou a falar sobre o movimento aparente do Ricardinho, que continuava imóvel como uma estátua, olhando atregalado para a professora e procurando ser o melhor sol do mundo. Mas Luciana ficara tão magoada que quase não prestou mais atenção, esperando que desse a mesma tontura em dona Laura e ela se esparramasse inteira lá no chão, na frente de toda a classe.

AS CRIANÇAS E SEUS MUNDOS

para refletir e discutir

Compare a mensagem elaborada pela professora com as idéias captadas pelas duas crianças. Para cada caso, faça uma lista dos desencontros entre o que a professora ensinou e o aluno aprendeu.

2. Compare entre si os comportamentos desenvolvidos e as idéias elaboradas pelas duas crianças antes e durante a aula. Faça uma lista de semelhanças e outra de diferenças entre ambas.
3. Qual é o grau de sintonia entre a aula ministrada pela professora e os seus alunos? Ensaie hipóteses explicativas a respeito.
4. Qual é a razão de as crianças haverem apresentado alguns comportamentos e idéias similares?
5. Qual é a razão de as crianças haverem apresentado alguns comportamentos e idéias diferentes?
6. Levando em conta os elementos disponíveis na narrativa, como é que você conduziria a aula sobre o assunto, de maneira a obter melhores resultados?
7. Compare e discuta com seus colegas suas conclusões a respeito das questões anteriores.