



UNICAMP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
CAMPINAS**

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

TESE DE DOUTORADO

**A FORMAÇÃO DE PROFESSORAS PARA
O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES
INICIAIS: ANÁLISE DOS EFEITOS DE
UMA PROPOSTA INOVADORA.**

Thaís Gimenez da Silva Augusto

Orientador: Prof. Dr. Ivan Amorosino do Amaral

**Campinas
2010**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

TESE DE DOUTORADO

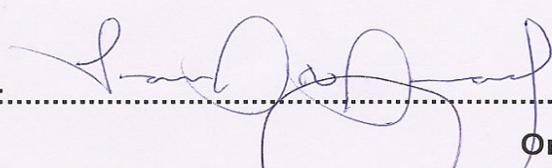
A FORMAÇÃO DE PROFESSORAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES
INICIAIS: ANÁLISE DOS EFEITOS DE UMA PROPOSTA INOVADORA.

Autor: Thaís Gimenez da Silva Augusto
Orientador: Prof. Dr. Ivan Amorosino do Amaral

Este exemplar corresponde à redação final da Tese defendida
por Thaís Gimenez da Silva Augusto e aprovada pela
Comissão Julgadora.

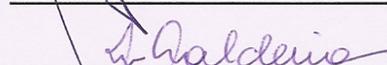
Data: 29/01/2010

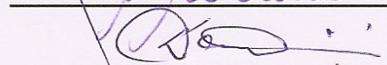
Assinatura:.....

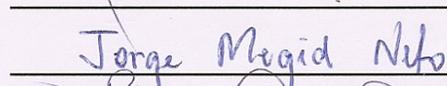

Orientador

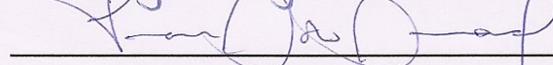
COMISSÃO JULGADORA:







Jorge Megid Neto




2010

© by Thais Gimenez da Silva Augusto, 2010.

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca
da Faculdade de Educação/UNICAMP**
Bibliotecária: Rosemary Passos – CRB-8ª/5751

Au45f Augusto, Thais Gimenez da Silva.
A formação de professoras para o ensino de ciências nas séries iniciais:
análise dos efeitos de uma proposta inovadora / Thais Gimenez da Silva
Augusto. – Campinas, SP: [s.n.], 2010.

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

1. Formação de professores. 2. Ensino de ciências. 3. Ensino das séries
iniciais. 4. Currículos. 5. Inovações pedagógicas. I. Amaral, Ivan Amorosino
do. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III.
Título.

10-034/BFE

Título em inglês : The formation of teachers for teaching Sciences in elementary school: analysis of the effects of an innovative proposal

Keywords : Teaching formation; Science education; Elementary school; Curriculum; Pedagogical innovations

Área de concentração : Ensino; Avaliação e Formação de Professores

Titulação : Doutora em Educação

Banca examinadora : Prof. Dr. Ivan Amorosino do Amaral (Orientador)

Profª. Drª. Ana Maria de Andrade Caldeira

Profª. Drª. Clarice Sumi Kawasaki

Prof. Dr. Dario Fiorentini

Prof. Dr. Jorge Megid Neto

Data da defesa: 29/01/2010

Programa de Pós-Graduação : Educação

e-mail : thaisgime@gmail.com

Às professoras e professores das séries iniciais,
que se dedicam ao seu trabalho, quase sempre realizado em condições adversas.
Em especial, à Edna Maria Esteves Gimenez (“in memoriam”).

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as dádivas e bençãos.

Aos meus pais, João e Maria Odete, pela educação que me proporcionaram, pelo apoio incondicional, e por me darem a segurança necessária para trocar as certezas pelas dúvidas.

Às minha irmãs, Tássia e Talissa, pelo carinho, paciência e pelo apoio técnico na reta final da tese.

A todos os familiares, pela união e bom humor que torna a caminhada mais fácil.

Aos amigos de perto e de longe, mas que estão sempre presentes ainda que virtualmente.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ivan Amorosino do Amaral, pela dedicação, confiança, pelos ensinamentos valorosos (sobre o ensino, sobre a pesquisa e sobre a vida).

Aos meus amigos e amigas do grupo Formar-Ciências com os quais aprendi muito. Em especial, ao Prof. Dr. Jorge Megid Neto, pelas leituras criteriosas e sugestões para minha pesquisa desde o ingresso no doutorado e pela orientação no PED.

Aos colegas e amigos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Unesp-Jaboticabal.

Aos membros da banca que muito contribuíram para a qualidade deste trabalho.

Aos professores, funcionários e colegas da Faculdade de Educação da Unicamp.

Às professoras-alunas, ao professor-aluno e aos Assistentes Pedagógicos de Ciências do Proesf que concordaram em participar desta pesquisa, tornando-a possível.

As professoras das séries iniciais de Jacuba que responderam ao piloto desta pesquisa, em especial à Tia Edna (“in memoriam”).

“Se a educação sozinha não transforma a sociedade,
sem ela, tampouco, a sociedade muda.”
Paulo Freire

RESUMO

Pesquisa que objetiva analisar os efeitos provocados por uma proposta inovadora de formação em serviço nas concepções e práticas declaradas, sobre o ensino de Ciências, de professoras polivalentes que lecionam nas séries iniciais do ensino fundamental. As professoras pesquisadas cursavam Licenciatura Plena em Pedagogia na Unicamp, por um convênio entre a universidade e as prefeituras municipais da Região Metropolitana de Campinas. Este curso compreendia a disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*, que disseminava um currículo de Ciências inovador para as séries iniciais, bem como no que se refere à sua própria proposta de formação de professores. Investigou-se quais as concepções e práticas declaradas, sobre o ensino de Ciências para as séries iniciais, de treze professoras-alunas de uma das classes em funcionamento no primeiro semestre de 2006. A coleta de dados ocorreu no início, durante e ao final da disciplina, através de questionários, redações, observação do curso e entrevistas. Portanto, a pesquisa pode ser definida metodologicamente como um estudo de caso. O referencial teórico adotado está assentado em duas grandes vertentes: o desenvolvimento histórico dos modelos curriculares do ensino de Ciências e as tendências contemporâneas de formação de professores. Os dados obtidos foram analisados com base em três categorias principais, definidas *a priori*, derivadas das idéias-chave abordadas pela própria disciplina. São elas: 1) Ciência como atividade humana. 2) Ambiente integrado em contínua e permanente transformação. 3) Ensino centrado no universo do aluno. Como referencial de análise foram utilizadas as técnicas de *análise de conteúdo* com base em Bardin. A análise dos resultados mostrou que, ao início da disciplina, o grupo de professoras pesquisadas tinha concepções e práticas declaradas sobre o ensino de Ciências mais avançadas do que se esperava encontrar. Estas parecem ser decorrentes dos sistemas de ensino municipais em que trabalham, que têm currículos próprios e inovadores, investem em formação continuada, trabalho coletivo e de certa forma apóiam inovações educativas. Detectou-se também que a maioria das professoras parece ter compreendido as idéias-chave da disciplina, bem como sua proposta formativa e a sua coerência com as diretrizes que preconiza para o ensino de Ciências. Embora a disciplina tenha promovido mudanças nas suas práticas docentes, a falta de conhecimento prévio de conteúdos específicos de Ciências e a pequena carga horária disponível foram os principais fatores que impossibilitaram a apreensão mais abrangente de algumas das idéias enfocadas. Ao final da disciplina, as professoras se apresentavam confusas em relação a alguns conceitos tratados em seu transcorrer, pois pareciam estar em processo de evolução conceitual. As idéias-chave 1 e 3 foram as mais impactantes para as professoras. A 2 teve apenas uma pequena adesão justamente por se tratar da idéia-chave que mais dependia do domínio de conteúdos científicos. Nas conclusões finais, sugere-se que, nos cursos de Pedagogia, haja a inserção de disciplinas que tratem dos conteúdos específicos de forma mutuamente integrada, que aliem teoria pedagógica à prática de ensino dos conteúdos específicos, buscando um paralelo com o tratamento a ser realizado nas séries iniciais, mas com uma abordagem mais aprofundada.

Palavras-chave: formação de professores, formação em serviço, ensino de Ciências, inovação curricular, Pedagogia.

ABSTRACT

The research objective is to analyze the effects caused by an innovative proposal of formation in services, for the conceptions and practices declared by the polyvalent professors who teach Science in the elementary school. The professors who participated in the research studied Education at Unicamp, thanks to an agreement between the University and the Municipal government of the metropolitan region of Campinas. This major had the subject “Education Theory and Production in Sciences and Environment,” which taught an innovative curriculum of Science to the elementary grades, and the new curriculum was also beneficial to teacher’s formation. Also, researched were the conceptions and practices that declared the teaching of Science to the first grades involving thirteen student-teachers. This study was done in one of the classes operating in the first semester of 2006. The data was collected at the beginning, during, and at the end of the course. The data involved a series of questionnaires, essays, class observations and interviews. Therefore the method of research can be defined as a case study. The referenced curriculum was adopted based on two big strands. The first is the historical development of the curriculum model for the Science Education. The second strand is contemporary tendencies of the teachers’ formation. The analysis of the data obtained was based on three major categories; defined a *priori* originated from seven key ideas approached by the subject itself. The ideas are: 1. Science as a human activity. 2. Integrated environment in continuous and permanent transformation. 3. Teaching with emphasis on the student. As a reference of an analysis it was utilized techniques of “content analysis” based on ‘Bardin, ’ the results were analyzed and showed that in the beginning of the subject, the teachers’ group researched had conceptions and practices declared about Science Education that were more advanced than it was expected. These conceptions seem to have come from the municipal teaching system in which they worked with and this system has its own, innovative curriculum. The system invested in the formation of service, working in a group and somehow supportive, innovative ways of education. It was also found that most of the teachers seemed to have comprehended the key ideas in the subject, as well as the proposal in the teachers’ formation and the coherency with the guidelines that advocate the Science Education system. Even though the course has promoted changes in the teaching practices, the lack of previous knowledge in specific content of sciences and in the small subject time available were the major factors that made harder to learn some more abroad teachings of the ideas focused on by the course. At the end of the course the teachers were confused by some of the concepts covered along the way, once that they seemed to be in the process of conceptual evolution. The key ideas, the first and third were the ones with the most impact according to the teachers. Idea number 2 had less of an impact because it depended on a better knowledge of Science. In the final conclusions, it is suggested this system be implemented to new subjects for the Education major. They will teach specific contents in an integrated way which should put together Education theory with teaching practices. In the specific contents, searching for a parallel in which will be taught in the elementary school but with a deeper approach.

Keywords: Teaching formation in services, Science Education in the elementary school, curriculum innovation.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Fontes de dados da pesquisa.	54
Quadro 2: Posicionamentos sobre o ensino de Ciências assinalados por professoras das séries iniciais cursantes do Proesf	160
Quadro 3: Frequência com que as professoras das séries iniciais cursantes do Proesf ensinam Ciências	165
Quadro 4: Atividades, condutas e recursos didáticos que freqüentemente as professoras afirmam praticar no ensino de Ciências e consideradas mais adequadas pelas professoras das séries iniciais cursantes do Proesf	168
Quadro 5: Objetivos do ensino de Ciências para o ensino fundamental, mais freqüentemente apontados na literatura especializada, assinalados por professoras das séries iniciais cursantes do Proesf como os objetivos com que elas mais se identificam	174
Quadro 6: Melhor caracterização para educação ambiental assinalada por professoras das séries iniciais cursantes do Proesf	179
Quadro 7: Porcentagem de professoras das séries iniciais cursantes do Proesf que concordam com as seguintes afirmações	184
Quadro 8: Noções que as professoras das séries iniciais cursantes do Proesf afirmam desenvolver com freqüência quando ensinam conteúdos de Ciências	188
Quadro 9: Questões sobre o ensino de Ciências previamente elaboradas por professoras-alunas cursantes do Proesf	192
Quadro 10: Temáticas e práticas presentes na prática pedagógica de professoras-alunas do Proesf, antes de cursarem a disciplina <i>Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente</i> , e que pretendem continuar adotando	199
Quadro 11: Mudanças em sua prática pedagógica apontadas por professoras-alunas do Proesf, após cursarem a disciplina <i>Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente</i> .	202
Quadro 12: Sugestões de professoras-alunas do Proesf à uma colega fictícia, após cursarem a disciplina <i>Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente</i> .	209

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	v
AGRADECIMENTOS	vii
EPÍGRAFE	ix
RESUMO	xi
ABSTRACT	xiii
LISTA DE QUADROS	xv
APRESENTAÇÃO	23
MEMORIAL E HISTÓRICO DA PESQUISA	27
1 DELINEAMENTO DA PESQUISA	35
1.1 Justificativa da Pesquisa	37
1.2 O Proesf e a disciplina <i>Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente</i>	43
1.3 Objetivos da Pesquisa	48
1.4 Metodologia da Pesquisa	49
1.4.1 Forma de análise dos dados	54
2 CONTEXTUALIZAÇÃO ACADÊMICA	59
2.1 Pesquisas que abordam concepções e práticas em ensino de Ciências nas séries iniciais	63
2.2 Pesquisas que abordam as repercussões de cursos de formação continuada nos professores das séries iniciais	69
2.3 Indicações, contribuições e alertas fornecidos pelos trabalhos descritos para a análise dos resultados desta pesquisa	77
3 <i>TEORIA PEDAGÓGICA E PRODUÇÃO EM CIÊNCIAS E MEIO AMBIENTE: UMA DISCIPLINA INOVADORA À LUZ DO CONTEXTO HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS</i>	81
3.1 Currículo oficial de Ciências nos últimos 50 anos	83
3.2 Os principais modelos de ensino de Ciências	89
3.3 Dilemas e controvérsias que marcaram o ensino de Ciências	95
3.4 Temas ambientais no ensino de Ciências	99
3.5 Os currículos estaduais e os Parâmetros Curriculares Nacionais	102
3.6 O modelo de ensino difundido pela disciplina <i>Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente</i>	109
3.7 O que caracteriza a disciplina <i>Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente</i> como inovadora.	117
4 <i>TEORIA PEDAGÓGICA E PRODUÇÃO EM CIÊNCIAS E MEIO AMBIENTE: UMA DISCIPLINA INOVADORA À LUZ DAS TENDÊNCIAS CONTEMPORÂNEAS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES</i>	121
4.1 Tendências atuais na formação de professores	124

4.2 O ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental e a formação de professores	138
4.3 A concepção de formação de professores da disciplina <i>Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente</i>	145
5 DESCRIÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	151
5.1 Sobre a “análise de conteúdo”	151
5.2 Descrição e análise do Questionário Preliminar e do Questionário Final	155
5.2.1 O perfil das professoras-alunas pesquisadas	156
5.2.2 Concepções sobre ensino de Ciências das professoras pesquisadas	158
5.2.3 Frequência com que as professoras-alunas pesquisadas ensinam Ciências	165
5.2.4 Estratégias de ensino utilizadas pelas professoras-alunas nas aulas Ciências para as séries iniciais	167
5.2.5 Objetivos do ensino de Ciências nas séries iniciais escolhidos pelas professoras-alunas pesquisadas	173
5.2.6 Concepções de educação ambiental das professoras-alunas pesquisadas	178
5.2.7 Posicionamentos das professoras-alunas pesquisadas sobre o ideário geral da disciplina <i>Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente</i>	182
5.2.8 Noções de Ciências que as professoras-alunas pesquisadas afirmam desenvolver em suas aulas para as séries iniciais	187
5.2.9 Questões sobre o ensino de Ciências elaboradas pelas professoras-alunas pesquisadas	191
5.3 Análise do Resgate Crítico da Prática Pedagógica das professoras-alunas pesquisadas	197
5.3.1 Permanências nas práticas pedagógicas das professoras-alunas pesquisadas após cursarem a disciplina <i>Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente</i>	198
5.3.2 Mudanças nas práticas pedagógicas das professoras-alunas pesquisadas, após cursarem a disciplina <i>Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente</i>	201
5.4 Descrição e análise da Carta à Profa. Laura escrita pelas professoras-alunas pesquisadas após cursarem a disciplina	208
5.5 Descrição e análise da avaliação da disciplina pelas professoras-alunas pesquisadas	214
5.6 Alguns apontamentos sobre o conjunto dos dados descritos e analisados referente à totalidade das professoras-alunas pesquisadas	218
5.7 Descrição e análise das entrevistas e do percurso conceitual de três professoras-alunas do início ao final da disciplina investigada	222
5.7.1 Entrevista à professora-aluna A	223
5.7.2 Entrevista à professora-aluna B	233
5.7.3 Entrevista à professora-aluna C	244
5.8 Considerações sobre as entrevistas e sua relação com os demais instrumentos de coletas de dados	254
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	261

6.1 Síntese e discussão das conclusões	262
6.2 Outros aspectos relevantes suscitados	264
6.3 Os entraves na formação específica das professoras polivalentes	266
6.4 Caminhos possíveis para uma formação mais efetiva para as professoras das séries iniciais	275
6.5 Avaliação da pesquisa	278
REFERÊNCIAS	281
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	291
APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA INICIAL	292
APÊNDICE C – ROTEIRO DA ENTREVISTA FINAL	293
APÊNDICE D – TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS	294
ANEXO A – QUESTIONÁRIO PRELIMINAR	296
ANEXO B – ROTEIRO DO QUESTIONÁRIO FINAL	300
ANEXO C – ROTEIRO DO RESGATE CRÍTICO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA	301
ANEXO D – RESUMOS DOS DOCUMENTOS SELECIONADOS PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO ACADÊMICA.	303
ANEXO E – OBJETIVOS E IDÉIAS-CHAVE PARA O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS NA ESCOLA FUNDAMENTAL	313

APRESENTAÇÃO

O presente documento relata uma pesquisa que tem como foco a formação de professoras que lecionam Ciências nas séries iniciais. Objetiva-se analisar os efeitos de uma proposta inovadora de formação em serviço nas concepções e práticas declaradas destas docentes.

As professoras, sujeitos da presente investigação, cursavam Licenciatura Plena em Pedagogia na Universidade Estadual de Campinas, por um convênio entre a Faculdade de Educação e as prefeituras municipais da Região Metropolitana de Campinas. Este curso compreendia a disciplina denominada *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*, que disseminava um currículo de Ciências pressupostamente vanguardista para as séries iniciais do ensino fundamental.

Pesquisou-se quais as concepções e práticas declaradas destas professoras sobre o ensino de Ciências para as séries iniciais anteriormente à disciplina e durante o seu transcorrer, através de questionários, redações, observação do curso e entrevistas, por intermédio de uma amostra dentre as professoras cursantes.

Apresenta-se, neste documento, organizado em seis capítulos e um memorial: o delineamento da pesquisa; a sua contextualização acadêmica; as reflexões teóricas sobre o tema; a descrição e análise dados; a discussão dos resultados e a tese propriamente dita desta investigação.

Inicia-se pelo **Memorial e Histórico da Pesquisa**, que descreve a origem desta investigação e o envolvimento da pesquisadora com a temática. Numa pesquisa científica, escrever um Memorial tem por objetivo revelar o lugar de onde a pesquisadora fala e assumir e desvelar a parcela de subjetividade presente na pesquisa.

Na seqüência, o **Capítulo 1** denominado **Delineamento da Pesquisa** faz uma descrição geral e sintética das justificativas, objetivos e metodologia da presente investigação a fim de introduzir o leitor no âmbito da pesquisa.

O **Capítulo 2** se apresenta sob o título de **Contextualização Acadêmica**. Recapitula as dissertações e teses de temáticas similares à desta investigação, a fim de situá-la no universo da produção científica brasileira e extrair elementos úteis para a discussão dos resultados da presente pesquisa.

O **Capítulo 3** se intitula *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente: uma disciplina inovadora à luz do contexto histórico do ensino de Ciências*. Neste capítulo, com o objetivo de revelar porque a disciplina pesquisada pode ser considerada vanguardista, faz-se uma revisão dos diferentes modelos de ensino de Ciências que foram

difundidos pelos currículos oficiais e pela literatura especializada em décadas passadas, hoje podendo ser considerados obsoletos historicamente.

O **Capítulo 4** se denomina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente: uma disciplina inovadora à luz do conhecimento atual sobre formação de professores* e aborda as idéias mais aceitas atualmente sobre formação de professores, que convergem para cinco tendências predominantes. Ademais, enfoca autores que refletem sobre a formação de professores de Ciências e especificamente daqueles que lecionam nas séries iniciais. A partir deste panorama, procura-se relacionar estas idéias com a proposta de formação da disciplina investigada.

No **Capítulo 5**, intitulado **Análise e Discussão dos Resultados**, apresentam-se os dados coletados em uma das turmas cursantes da disciplina pesquisada e a análise e discussão dos mesmos.

O **Capítulo 6**, denominado **Considerações finais**, compreende as conclusões e uma teorização derivada dos resultados encontrados.

Por último, estão listadas as **Referências**, utilizadas e citadas ao longo dos capítulos, e os **Apêndices** e **Anexos**. Optou-se por colocar como apêndice ou anexo o material utilizado considerado fundamental para o entendimento e validação da pesquisa.

MEMORIAL E HISTÓRICO DA PESQUISA

As temáticas relativas ao ensino de Ciências estiveram presentes em minha vida desde a infância, pois sou filha de uma professora de Ciências muito dedicada e inovadora, reconhecida pelos seus alunos e pelos seus pares como uma profissional exemplar. Desde criança, eu a acompanhava em cursos de educação ambiental, movimentos de greve de professores e nas aulas de campo com seus alunos. Interessava-me principalmente por animais, experimentos e seres microscópicos.

Apesar das advertências de minha mãe quanto à precarização crescente da profissão docente, eu não me imaginava fazendo outro curso que não fosse Biologia. Assim, em 1998 ingressei na Licenciatura em Ciências Biológicas da Unesp/ Bauru e o curso alimentou

ainda mais minha paixão por Zoologia, área na qual fiz estágio e fui monitora ao longo da graduação. Por se tratar de um curso de licenciatura no formato “três mais um”, as disciplinas específicas da formação de professores (Psicologia da Educação, Didática, Práticas de Ensino, etc.) ficaram para os últimos anos. Interessei-me muito por essas disciplinas e, em decorrência, destacava-me nas mesmas e os professores passaram a me incentivar a cursar o Mestrado em Educação para a Ciência na própria Unesp.

Desde o início da graduação, tencionava fazer Mestrado e Doutorado e seguir carreira acadêmica (devido à minha inclinação tanto para a pesquisa quanto para a docência). Contudo, no último ano da licenciatura estava muito indecisa quanto a continuar na Zoologia ou partir para a pesquisa em Educação. Isso passou a ser uma dúvida quase existencial e acabei por decidir pela pesquisa em Educação, por considerar esta área mais transformadora, com impacto social maior, principalmente em nossa realidade com problemas educacionais imensos. Não esperava mudar o mundo fazendo pesquisa em Educação, mas me sentiria mais útil e mais satisfeita. Portanto, no último ano da graduação resolvi desenvolver um Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Ciências e, conversando com a minha futura orientadora do Mestrado, ela me propôs uma pesquisa sobre interdisciplinaridade. De início, não tinha intimidade com o tema, tencionava pesquisar algo relacionado ao ensino de Zoologia, resgatando em parte a antiga paixão por essa área da Biologia. Contudo, como não sabia o que se costumava pesquisar ou qual seria um projeto de pesquisa interessante em Educação para a Ciência, aceitei a temática proposta e comecei a ler sobre ela. Ao finalizar o TCC, que versou sobre as concepções de professores de escolas públicas de Bauru sobre interdisciplinaridade, já estava bastante motivada com este tema e havia escrito para a seleção do Mestrado um projeto denominado *O efeito estufa como um tema interdisciplinar no ensino médio: concepções e práticas de professores*.

Em 2002, ingressei no Mestrado em Educação para a Ciência na Unesp/ Bauru e desenvolvi a investigação proposta no processo de seleção. Analisei quais as concepções de professores de Física, Química e Biologia, que cursavam o Pró-Ciências¹ na Unesp, sobre práticas interdisciplinares, e como este curso incidiu sobre essas concepções.

Em 2005, ingressei no Programa de Doutorado em Educação na Faculdade de Educação da Unicamp, junto ao Grupo de Estudos e Pesquisas Formar - Ciências. O projeto de pesquisa que apresentei dava continuidade às pesquisas sobre interdisciplinaridade, contudo pretendia investigar se ocorriam práticas interdisciplinares nas escolas públicas de ensino fundamental e como elas eram desenvolvidas. Decidi trocar o ensino médio pelo fundamental porque este sempre foi meu *locus* de interesse principal, por acreditar que é no ensino fundamental que as crianças adquirem o gosto por determinada disciplina e, portanto, é uma fase da escolaridade de suma importância. Ademais, considero as séries iniciais do ensino fundamental como o nível de ensino mais propício à interdisciplinaridade.

No entanto, meu foco de interesse em relação à pesquisa mudou durante o Doutorado após conhecer o Proesf em particular a disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*², mudança esta motivada pela mesma tratar do ensino de Ciências nas séries iniciais e estar voltada para a graduação de professores em exercício. O primeiro contato deu-se através da chamada para que os mestrandos e doutorandos fossem leitores e avaliadores

¹ O Pró-Ciências - Programa de Apoio ao Aperfeiçoamento de Professores de Ensino Médio em Matemática e Ciência- era financiado pela Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e pela Secretaria Nacional de Ensino e Tecnologia do Ministério da Educação (Semtec/MEC), e objetivava a aproximação entre as escolas da rede pública de ensino e as universidades, a fim de ser um elo entre a pesquisa produzida nas universidades e a prática no Ensino Médio. O projeto Pró-Ciências, desenvolvido na Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista (Unesp) – Campus de Bauru, teve como tema principal *Conceito de Energia: Física, Química e Biologia – uma visão interdisciplinar*.

² O Proesf - *Programa Especial para Formação de Professores em Exercício na Rede de Educação Infantil e Primeiras Séries do Ensino Fundamental da Rede Municipal dos Municípios da Região Metropolitana de Campinas* -era um curso de Licenciatura Plena em Pedagogia oferecido pela Unicamp e pelas prefeituras dos municípios da região metropolitana de Campinas a professoras das séries iniciais. A disciplina citada compunha o currículo deste curso.

dos Trabalhos de Conclusão de Curso das formandas (em Licenciatura Plena em Pedagogia) do Proesf. Os TCCs das alunas eram memoriais de formação, em que elas descreviam o seu aprendizado ao longo do curso, em especial a contribuição que algumas disciplinas por elas escolhidas haviam dado para mudanças em suas concepções e práticas pedagógicas.

Logo em seguida, fui convidada para ser professora do Curso de Especialização em Gestão Educacional, que a Faculdade de Educação da Unicamp idealizou, coordenou e ministrou a seis mil gestores de escolas da rede pública estadual, em formato semi-presencial. O módulo que eu deveria ministrar presencialmente era Ciências, dentro da disciplina *Gestão, Currículo e Cultura*. Esta disciplina foi baseada no currículo do Proesf e, durante a formação para ser docente do referido curso de especialização, conheci mais a fundo o currículo da disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*, que serviria de referência para a minha atuação. Fiquei absolutamente fascinada pela organização curricular, pelas idéias difundidas pela disciplina e pela visão crítica e aprofundada do ensino de Ciências que ela poderia produzir nos cursantes. Então, sugeri ao meu orientador, idealizador e coordenador da disciplina, que mudássemos o projeto de pesquisa e eu passasse a investigar esta disciplina.

Motivou-me bastante a possibilidade de investigar como professoras generalistas, sem formação específica em Ciências, reagiriam ao currículo difundido pela referida disciplina, que parecia bastante inovador e diferenciado, mesmo para mim que havia feito graduação e mestrado na área.

A interdisciplinaridade, que era a temática principal do meu projeto de pesquisa original, passou então a ser apenas um dos eixos de análise da presente pesquisa, que tem um tema mais amplo: o impacto de um currículo inovador em ensino de Ciências para professoras das séries iniciais em formação em serviço.

Levamos cerca de seis meses para formular o novo plano de pesquisa e, no semestre seguinte (1º. semestre de 2006), os dados começaram a ser coletados nas novas classes do Proesf que estavam cursando a disciplina, compreendendo cerca de 400 professoras-alunas no total, abrangendo dois pólos: Campinas e Americana. Ao longo da coleta fomos definindo qual seria de fato nossa população do estudo: apenas as quatro classes de Campinas nas quais eu assistia às aulas do Proesf³. Após os dados coletados decidimos por considerar como população apenas três classes, pois em cada uma delas havia um professor diferente (Assistente Pedagógico) que ministrava as aulas e as diferenças de desempenho entre eles não seriam uma variável a ser considerada, embora pudesse influir nos resultados. Caso continuássemos com as quatro classes iniciais, teríamos duas turmas de um mesmo professor, o que poderia enviesar os dados. Para o exame de qualificação apresentamos apenas os dados referentes a uma das turmas, e devido a grande quantidade de dados, sua representatividade e a extensão do documento, a banca sugeriu que considerássemos apenas os dados desta turma.

Portanto, temos dados parciais referentes às 400 professoras-alunas que ministravam na ocasião aulas nas séries iniciais ou na educação infantil, correspondendo à totalidade dos matriculados na terceira turma do Proesf (ingressante em 2005). Na presente investigação fizemos a opção de analisar qualitativamente e de forma aprofundada apenas uma parte desse universo. Se decidíssemos analisar o universo de 400 professoras faríamos uma análise mais quantitativa que perderia profundidade e detalhamento. Contudo, esses dados do referido universo podem ser utilizados para outras pesquisas, tais como a que apresentamos no último Endipec (Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino): um *survey* descritivo

³ O Proesf teve processos seletivos por 4 anos consecutivos, em cada ano ingressaram 10 turmas, totalizando 40 turmas, com cerca de 35 alunas cada uma, ao longo de sua existência. Nos primeiros anos, havia um terceiro pólo, localizado em Vinhedo, que, acabou sendo aglutinado ao pólo de Campinas.

referente às respostas a um questionário aplicado a essas 400 professoras no início da disciplina (AUGUSTO e AMARAL, 2008).

Durante o doutorado, cursei as disciplinas *Fundamentos filosóficos da educação; História do ensino e da pesquisa educacional na área de Ciências e Currículo, imaginário e formação de professores* (na Faculdade de Educação da Unicamp) e *História do currículo e das disciplinas escolares* (na Faculdade de Educação da USP). Além de ter participado do Grupo de Estudos e Pesquisa *Formar-Ciências* na maioria dos semestres, bem como do Programa de Estágio Docente (PED) por três vezes, perfazendo o período de três semestres.

Dentre as disciplinas cursadas, a denominada *História do ensino e da pesquisa educacional na área de Ciências*, ministrada pelos professores do Grupo Formar-Ciências, foi a que contribuiu de forma mais direta para esta pesquisa: boa parte do Capítulo 3 deste documento foi escrita com base nos textos lidos e nas sínteses temáticas produzidas durante as aulas da disciplina.

O projeto de pesquisa em diferentes fases do seu desenvolvimento foi por mim apresentado nas reuniões do referido grupo de pesquisa ao qual me vinculei e foi submetido às leituras, análises e questionamentos dos colegas e dos docentes pertencentes ao grupo. Muitas das sugestões dadas durante essas apresentações foram acatadas. Ademais, os seminários teóricos ministrados durante as reuniões regulares do Grupo Formar-Ciências e as discussões de projetos de pesquisa de outros colegas processadas nessas reuniões também enriqueceram o meu projeto. A participação no grupo de pesquisa e a convivência com os colegas e docentes não apenas contribuíram para o delineamento da presente pesquisa, como também para o meu crescimento acadêmico e pessoal e para a minha formação enquanto pesquisadora e professora. Foi a inserção no grupo que me possibilitou ainda a participação no corpo docente do Curso de Especialização

em Gestão Educacional, um grande desafio profissional, pois eu tinha pouca experiência em docência no ensino superior até então.

Minha participação no PED, da Faculdade de Educação da Unicamp, por três semestres também foi bastante enriquecedora. Este programa objetiva preparar os mestrandos e doutorandos para a docência universitária através de atividades de auxílio a um docente da Unicamp em uma disciplina de graduação. Fui monitora das disciplinas *Prática Pedagógica em Ciências Naturais* (do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) e *Fundamentos do Ensino de Ciências* (do curso de Licenciatura em Pedagogia), ambas ministradas pelo Prof. Dr. Jorge Megid Neto. E também da disciplina *Estágio Supervisionado em Química* ministrada pelos Prof. Dr. Pedro Cunha e Profa. Dra. Elizabeth Baroli. A experiência no PED contribuiu imensamente para minha formação como docente no ensino superior e deu-me segurança para me iniciar como professora bolsista na Unesp/ Jaboticabal. O trabalho desenvolvido no semestre em que fui professora bolsista impulsionou minha aprovação no concurso público nesta universidade, onde agora sou professora efetiva.

Simultaneamente à efetivação como docente na Unesp, foi-me concedida uma bolsa de doutorado da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) para o desenvolvimento da presente pesquisa. Contudo optei pelo trabalho na Unesp em detrimento da bolsa, já que não seria possível o acúmulo de vencimentos. Por outro lado, meu regime de trabalho na universidade, sendo de 24 horas semanais, não inviabilizaria a dedicação ao doutorado, como de fato aconteceu.

Ademais, destaco a minha participação nos: VI e VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (Florianópolis, 2007 e 2009), XIV Encontro de Didática e Prática de Ensino (Porto Alegre, 2008), VIII Jornadas Nacionales y III Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología (Mar del Plata, 2008) e VIII Congreso Internacional sobre

Investigación en Didáctica de las Ciencias (Barcelona, 2009) como momentos muito ricos de atualização, aprendizagem intensa e intercâmbio de conhecimentos com pesquisadores do Brasil e do exterior. Apresentei trabalhos derivados da presente pesquisa nos eventos de Florianópolis, Porto Alegre e Barcelona. Além disso, participei de muitos encontros regionais e locais, na Unesp e na própria Unicamp, com temáticas relativas à Educação.

Durante toda essa trajetória, permaneci motivada com a temática da presente pesquisa e curiosa em relação aos seus resultados finais. A construção da tese de doutorado, desde meu ingresso no Programa de Pós-graduação em Educação, foi um percurso de formação integral (pessoal, profissional e acadêmica) que permitiu a imersão não apenas na temática de minha tese, mas um mergulho profundo nas pesquisas atuais sobre ensino de Ciências, nos referenciais sobre formação de professores que há tempos tencionava estudar e uma reflexão sistemática sobre os aspectos fundamentais de meu trabalho e pesquisa. Considero hoje que desenvolver e escrever uma tese, muito longe de ser apenas um trabalho burocrático e obrigatório para obtenção de um título, transforma-nos de forma única quando nos envolvemos verdadeiramente com esta tarefa. Imaginava que ao final do trabalho eu seria a mesma com um título de doutora, mas reconheço que sou outra, uma pesquisadora mais madura e conseqüentemente mais segura, pronta pra alçar vôos ainda mais altos.

Capítulo 1

DELINEAMENTO DA PESQUISA

A importância de se ensinar Ciências desde as primeiras séries de escolaridade é fortemente preconizada no Brasil a partir da década de 1970, com a implantação da Lei 5692 (de 11 de agosto de 1971) que estendeu a obrigatoriedade do ensino de Ciências a todas as séries do então denominado ensino de 1º. Grau (antigos ensinos primário e ginásial) e hoje ensino fundamental.

Desde então essa perspectiva de valorização do ensino de Ciências vindo sendo reiterada em várias instâncias. No tocante aos currículos atuais, os Parâmetros Curriculares Nacionais, no documento que se refere às séries iniciais do ensino fundamental, afirmam que:

Numa sociedade em que se convive com a supervalorização do conhecimento científico e com a crescente intervenção da tecnologia no dia-a-dia, não é possível pensar na formação de um cidadão crítico à margem do saber científico. (BRASIL, 1997, p.23)

Paradoxalmente, os cursos de formação de professoras⁴ para as séries iniciais do Ensino Fundamental destinam poucas horas para Ciências, produzindo uma formação insuficiente nessa disciplina (SILVA, 1998; FREIRE, 2000).

Até meados da década atual, um significativo contingente de professoras que atuam nessa etapa da escolarização tinha apenas formação de nível médio, isto é, cursou o Magistério como habilitação para lecionar. Embora esses cursos não tivessem um currículo padronizado, geralmente davam pouca ênfase às disciplinas científicas e, quando o faziam, abordavam apenas suas metodologias de ensino. Portanto, a formação dessas professoras em conteúdos de Ciências era proveniente, em sua grande maioria, dos conhecimentos que adquiriram quando cursaram o ensino fundamental (FREIRE, 2000; DUCATTI-SILVA, 2005).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação, promulgada em 1996, instituiu a formação obrigatória em nível superior para professoras que trabalham no primeiro e segundo ciclos do Ensino Fundamental e que anteriormente estavam habilitadas a partir dos cursos de Magistério - ensino médio (BRASIL, 2006). A nova legislação fez com que muitos governos estaduais e municipais firmassem convênios com as Universidades para formar as professoras que já trabalhavam no ensino fundamental e não tinham graduação no ensino superior⁵.

Com esse objetivo, uma parceria entre a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e as Secretarias de Educação dos Municípios da região metropolitana de Campinas

⁴ Utilizaremos a forma feminina pelo fato de a grande maioria, senão a quase totalidade das pessoas que lecionam nos primeiros ciclos do Ensino Fundamental, serem mulheres.

⁵ O artigo 62 da LDB n.9.394/96 afirma: “a formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal.”

resultou no oferecimento de um curso de formação em Licenciatura Plena em Pedagogia denominado *Programa Especial para Formação de Professores em Exercício na Rede de Educação Infantil e Primeiras Séries do Ensino Fundamental da Rede Municipal dos Municípios da Região Metropolitana de Campinas* (Proesf). Tratou-se de um programa simultaneamente de formação inicial e de formação continuada, pois um dos requisitos para o ingresso era estar exercendo função docente na educação infantil ou nas séries iniciais do ensino fundamental.

Esse curso abrigou a disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*, que teve uma abordagem inovadora ao privilegiar, entre outros aspectos, o ensino *centrado nos fenômenos* e se propor a auxiliar a professora a *desvelar a Ciência e a revelar plenamente o ambiente* (AMARAL, 2005). Em tese, a disciplina pôde contribuir para uma formação diferenciada em Ciências para as professoras das séries iniciais do ensino fundamental e educação infantil e promover mudanças em suas práticas pedagógicas, embora, conforme veremos adiante, seja a única disciplina do currículo do curso relacionada ao ensino de Ciências.

Considerando o cenário apresentado, na presente pesquisa: **pretende-se analisar como as professoras das séries iniciais, de formação inicial generalista e com pouca ou nenhuma ênfase em Ciências, interagem com um currículo inovador e contemporâneo em ensino de Ciências difundido pela disciplina em questão.**

1.1 Justificativa da Pesquisa

A formação de cidadãos críticos, capazes de compreender o mundo em que vivem e tomar decisões, é um dos principais objetivos educativos da escola atualmente. Nesse cenário, o

ensino de Ciências, desde as séries iniciais, ganha importância na medida em que a Ciência e a Tecnologia estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas (BRASIL, 1997).

A criança de 7 a 10 anos, faixa etária própria das séries iniciais, apresenta uma curiosidade natural em relação aos fenômenos do mundo físico e biológico com o qual interage cotidianamente. Contudo, as professoras dessa etapa da escolarização, polivalentes e generalistas, muitas vezes encontram dificuldades para ensinar Ciências devido a sua formação com pouca ênfase nessa área. Privilegiam amplamente a alfabetização e o ensino de matemática por julgá-los mais relevantes (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1992, MONTEIRO e TEIXEIRA, 2004; ROSA et al., 2007; PAVAN et al., 2008).

O tornar-se professor, aprender a profissão, é um processo contínuo em que o docente aperfeiçoa sua prática a partir de reflexões fundamentadas em teorias de cunho metodológico e conceitual. A necessidade de lidar com uma clientela cada vez mais plural do ponto de vista cognitivo, social, cultural, étnico e lingüístico, exige dos professores um conhecimento mais maleável e atualizado dos conteúdos e de metodologias de ensino facilitadoras do aprendizado. Todavia, o ritmo acelerado diário e o excesso de trabalho em um ambiente complexo como a escola, com múltiplas variáveis em interação, faz com que restem ao docente poucas oportunidades de refletir sobre sua prática e analisar os problemas diários (MIZUKAMI, 1999). Engajando-se produtivamente nesse cenário, os cursos de formação inicial e continuada de professores devem ser um espaço que favoreça a reflexão individual e coletiva, o diálogo entre diferentes disciplinas e a construção de práticas de sala de aula embasadas por teorias sólidas de ensino/aprendizagem. Esses cursos devem também promover o encontro entre a pesquisa realizada nas Universidades e os professores inseridos nas escolas públicas de ensino fundamental e médio (AUGUSTO, 2004).

Delizoicov et al. (2005) e Silva (1998) apontam que as professoras dos primeiros ciclos do ensino fundamental reconhecem a necessidade da formação continuada para sanar as falhas da formação inicial. Todavia, os autores advertem sobre a necessidade de uma formação continuada que considere a prática pedagógica e os saberes docentes das professoras participantes:

De qualquer forma, é preciso, cada vez mais, enfrentar a questão da melhor relação entre aspectos formativos e atuação profissional. Se, por um lado, há a necessidade de uma articulação mais orgânica da formação inicial e a atuação profissional nos espaços escolares, também não é suficiente uma formação continuada que não esteja articulada organicamente ao cotidiano de atuação docente (DELIZOICOV et al., 2005, p.5).

A formação superficial ou deficiente para o ensino de Ciências ajudou a disseminar muitos mitos e equívocos entre as professoras das séries iniciais. Esses mitos e equívocos têm reflexo direto nas concepções e práticas pedagógicas dessas docentes.

Segundo Amaral (2005), entre as professoras das séries iniciais é comum a crença de que, para se ensinar Ciências, é necessária a disponibilidade de laboratórios e materiais sofisticados. Acreditam que Ciências é uma disciplina difícil de ser ensinada não apenas pelas limitações de sua formação, mas principalmente porque a atividade científica seria desenvolvida por pessoas especiais, ou seja, por gênios. A ênfase na observação aliada à promoção de hábitos adequados de higiene e saúde são a tônica desse nível de escolaridade. Ademais, para o autor (p.83)

“[...] sobrevive a idéia que considera papel primordial da Ciência a eliminação de todas as manifestações de senso comum no pensamento do aluno, substituindo-as pelo raciocínio científico. Quase como uma decorrência natural dessas imagens, emerge a idéia que preconiza a formação no aluno de uma atitude de reverência e de adesão acrítica diante da Ciência e da Tecnologia.”

Esses mitos, em grande parte, foram difundidos pelo tecnicismo educacional, que marcou as inovações nas décadas de 1960 e 1970, na educação brasileira nessa área, permanecendo até os dias atuais. O modelo de ensino de Ciências preconizado nesse período, denominado modelo da redescoberta, caracterizava-se pela exaltação da Ciência e da figura do cientista, pelo incentivo ao uso acrítico de laboratórios e a conseqüente ênfase na aprendizagem de um suposto método científico, na verdade tão somente um método didático (AMARAL, 2005).

Para o autor em foco, com a preconização da educação ambiental pelos novos currículos, emergiu o mito de que os temas ambientais estariam relacionados apenas a Ciências, como provável decorrência de terem surgido com os estudos ecológicos ligados à Biologia. Em virtude disso, recebem nas escolas um tratamento predominantemente naturalista, isto é, os aspectos sociais e ideológicos ligados às questões ambientais geralmente não são abordados.

Portanto, os mitos, equívocos e conhecimentos assistemáticos que povoam o pensamento das professoras das séries iniciais do ensino fundamental geram concepções e práticas sincréticas sobre o ensino de Ciências. Essas concepções somadas a uma formação inicial deficiente em Ciências tendem a conflitar com os princípios e diretrizes programático-metodológicos inovadores que dão sustentação a alguns programas de formação continuada.

A importância do Proesf residiu no fato de oferecer, por um período relativamente longo e sistematicamente, formação inicial e continuada presencial para um grande número de professoras da região metropolitana de Campinas e difundir resultados de estudos e pesquisas de diferentes grupos da Faculdade de Educação da Unicamp a respeito de currículos nas respectivas áreas da educação infantil e fundamental. Em relação ao currículo de Ciências, considerava como um dos pontos de partida os mitos e equívocos presentes nas concepções dessas professoras,

desenvolvendo-se a partir deles e buscando um novo paradigma para o ensino de Ciências no nível fundamental da escolarização.

Segundo Amaral (1998), os modelos clássicos do ensino de Ciências (Tradicional e da Redescoberta), hoje obsoletos historicamente⁶, vêm sendo colocados em questão já há algumas décadas. A disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente* foi idealizada por Amaral e reuniu elementos curriculares - metodológicos e epistemológicos - propostos por pesquisadores e especialistas nos últimos 20 anos, incluindo as contribuições do Grupo de Estudo e Pesquisa Formar- Ciências. Na busca por um novo paradigma para o ensino de Ciências, o autor enfatiza a necessidade de:

[...] articular operacionalmente todos os princípios e diretrizes curriculares recentemente preconizados, buscando uma nova maneira de integração entre forma e conteúdo, tendo o ambiente terrestre como o grande tema gerador, organizador e unificador do processo de ensino-aprendizagem [...], aliar o pensamento teórico à prática docente e assim engajar o professor de forma efetiva no processo de produção da mudança, na decantada linha da ação-reflexão-ação (AMARAL, 1998, p.221).

A proposição de centrar o currículo de Ciências nos fenômenos do Ambiente é fortemente preconizada pela disciplina em foco, que pretende *revelar plenamente o ambiente*, ou seja, não reduzir o estudo do ambiente apenas aos seus aspectos físicos e biológicos, mas considerar os fatores sociais, econômicos, políticos e culturais envolvidos, tornando a temática ambiental o eixo articulador do currículo (AMARAL, 2005).

⁶ Entende-se que estes modelos responderam às concepções de Educação, Ciência e Sociedade prevalecendo um determinado período histórico, tornando-se com o tempo obsoletos academicamente e, por isso, sendo rejeitados por especialistas, embora atualmente ainda sejam praticados em muitas escolas, em virtude de outras situações que regem a situação do ensino escolar.

O outro foco central da disciplina, enunciado como *desvelar sinceramente a Ciência* (AMARAL, 2005), está em parte contemplado no seguinte trecho de Carvalho (2001, p.140):

Atualmente, quando se fala em objetivos que envolvem a compreensão sobre a 'natureza da ciência', pressupõe-se uma análise que inclui um componente crítico em relação ao processo científico. Enfatiza-se, agora, a necessidade de que todos os cidadãos se apropriem desta compreensão e se situem frente a esta discussão [...].

Para esse autor, os cursos de formação de professores e professoras devem abordar as questões relacionadas à natureza da Ciência, devido ao papel preponderante desses profissionais para a construção de uma visão crítica em relação aos conhecimentos científicos pelos estudantes.

Todavia, para Amaral (2005, p.86), desvelar a Ciência parece implicar na abordagem de outras dimensões, tais como:

[...]apresentar não somente os seus produtos (os conhecimentos por ela produzidos), como também revelar os teores de veracidade e certeza que os cercam, seus limites e possibilidades, os contextos históricos em que foram produzidos, suas relações com a tecnologia, seus usos práticos, seus danos e benefícios à sociedade e ao ambiente, suas relações com outras formas de conhecimento. Implica, ainda, não apenas revelar seus raciocínios e procedimentos mais típicos, como também mostrar as relações dos mesmos com o senso comum, realçando suas subjetividades e as influências que os cercam, desde a escolha do tema, a seleção dos problemas e das hipóteses a serem pesquisados até a formulação das conclusões. Trata-se, pois, de apresentar a *ciência como atividade humana*, similar a tantas outras, com seus poderes e fragilidades, sucessos e insucessos, suas ambigüidades e incertezas, além de sua responsabilidade social e ética. Neste cenário, o cientista deve ser delineado como alguém semelhante a todos nós, com as habilidades e competências específicas de sua profissão. Ressalvadas as diferenças de circunstâncias e intensidades de manifestação, a atividade científica está sujeita também a ciladas semelhantes às de outras profissões, levando os cientistas a enganos, superficialidades e fragilidades nos resultados de suas pesquisas. Não é apenas o senso comum que se precipita, que é influenciado pela aparência das coisas, que conclui antes de observar cuidadosamente e investigar, que pula ou inverte etapas; a seu modo, o cientista também não segue procedimentos rígidos e também se equivoca nas suas conclusões; ou, mesmo quando acerta, comumente o faz por caminhos heterodoxos.

Essas duas metas (*desvelar sinceramente a Ciência e revelar plenamente o ambiente*) constituem forte evidência do caráter inovador da proposta de ensino de Ciências do Proesf que, em tese, pode conflitar com as concepções e práticas das professoras-alunas participantes.

Ademais, foi considerado, em todas as etapas do desenvolvimento da disciplina em foco, o saber docente das alunas participantes, e procurou-se promover intercâmbios de experiências entre as mesmas.

Estas questões serão tratadas mais detalhadamente nos capítulos subsequentes.

1.2 O Proesf e a disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*.

O curso de graduação em Licenciatura Plena em Pedagogia do Proesf foi oferecido de 2002 a 2008. Tinha duração de três anos e três mil e trezentas horas. Era presencial e absorvia anualmente quatrocentas docentes ingressantes, oriundas de dezenove municípios da Região Metropolitana de Campinas. Após serem submetidas a um exame de seleção, essas docentes eram distribuídas em três municípios-pólo onde o curso ocorria: Campinas, Americana e Vinhedo. Em 2008, o curso foi concluído pela sua quarta e última turma, perfazendo um total aproximado de um mil e seiscentas alunas-professoras envolvidas.

As aulas eram ministradas por Assistentes Pedagógicos (AP) - professores das redes municipais, com curso superior, que foram preparados para o exercício dessa função através de um Curso de Especialização promovido pela Faculdade de Educação da Unicamp. Após cursarem as disciplinas da especialização que eram equivalentes às que seriam ministradas no Proesf, o candidato a AP escolhia as disciplinas que gostaria de vir a ministrar. Uma vez

selecionados, os APs passavam por um processo intensivo de elaboração das disciplinas a serem ministradas, sob a coordenação de docentes da Faculdade de Educação. Posteriormente, esses Assistentes Pedagógicos eram supervisionados, ao longo do curso, pelos mesmos docentes da Unicamp, que se tornaram responsáveis pela disciplina que eles ministravam. Durante toda a duração do Proesf, permaneceram como alunos do referido curso de especialização a fim de manterem o vínculo institucional com a Unicamp e, ao final do Proesf, produziram uma monografia de conclusão do Curso.

A Faculdade de Educação da Unicamp coordenou o Curso e os supervisores em conjunto com os Assistentes Pedagógicos produziram o material didático do mesmo.

Os objetivos específicos do Proesf foram:

- Propiciar a reflexão sobre o fazer pedagógico a partir do conhecimento dos fundamentos básicos da área e específicos curriculares.
- Desenvolver conhecimentos e o pensamento investigativo que possibilitem a formulação de questões e proposição de soluções para os problemas vivenciados no cotidiano pedagógico, numa perspectiva multidisciplinar e colaborativa. Propiciar a construção de múltiplas linguagens na perspectiva da ampliação dos horizontes culturais do estudante.
- Propiciar condições para um pensar autônomo multirreferenciado, para uma compreensão do trabalho pedagógico como ação coletiva, ética e democrática. Promover o desenvolvimento profissional pela reflexão teórico-prática e pela sistematização dos saberes docentes.
- Compreender a ação educacional em espaços profissionais não escolares. Aprofundar os conhecimentos específicos na perspectiva da atuação interdisciplinar nas séries iniciais. Saber trabalhar com as diferenças e com as necessidades especiais, visando à inclusão social.
- Articular ensino e pesquisa na produção de saber e prática pedagógica. Trabalhar as questões de avaliação como um processo de auto-formação. Desenvolver o conhecimento dos processos de organização, coordenação e gestão do trabalho pedagógico, em espaços escolares e não escolares. (FACULDADE DE EDUCAÇÃO, 2006)

A estrutura curricular do curso fundamentou-se em quatro dimensões principais:

- cultura geral e cultura pedagógica;
- pesquisa e ação docentes;
- visão interdisciplinar do conhecimento;
- processos reflexivos de auto-formação (FACULDADE DE EDUCAÇÃO, 2006).

O Curso era composto por quarenta e três disciplinas distribuídas em seis semestres. Dessas, vinte e quatro caracterizavam-se como áreas curriculares, enquanto as outras se constituíam de atividades culturais, práticas curriculares e estágio supervisionado. As áreas curriculares estavam subdivididas em três blocos de disciplinas. Os blocos denominavam-se:

- *Cultura Teórico-Educativa e Organização do Trabalho da Escola.*
- *Cultura Pedagógica e Produção de Conhecimento.*
- *Cultura Inclusiva e Políticas de Educação.*

Conforme apontado anteriormente, havia apenas uma disciplina na estrutura do Curso, pertencente ao segundo bloco, que contemplava a área de Ciências, nosso foco de pesquisa, cuja ementa está transcrita a seguir.

PE402 - Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente Cidadania e finalidades do ensino de Ciências e Meio Ambiente no mundo contemporâneo. Controvérsias históricas no desenvolvimento do ensino de Ciências. Concepções de Educação, Ciência e Ambiente e suas influências no ensino de Ciências. Fundamentos teórico-metodológicos do ensino de Ciências e Meio Ambiente. Metodologia do Ensino de Ciências como produção social. Ensino e Pesquisa na prática pedagógica em Ciências. Meio Ambiente como tema transversal no ensino fundamental. Ensino de Ciências como educação ambiental (FACULDADE DE EDUCAÇÃO, 2006).

A disciplina em questão tinha carga horária de 60 horas e era ministrada no quarto semestre do Curso. Baseava-se em sete idéias-chave de cunho programático e metodológico, assim designadas por Amaral (2005):

1. *Ciência como atividade humana.*
2. *Ambiente em transformação, interação, integração e equilíbrio dinâmico.*
3. *Universalidade das transformações e uniformidade dos processos no ambiente terrestre.*
4. *Indissociabilidade entre os mundos natural e humanizado.*
5. *Problematização dos conteúdos e formulação de hipóteses.*
6. *Incorporação dos universos físico, social, cultural e psicológico do aluno.*

7. *Estímulo ao desenvolvimento do pensamento crítico e divergente.*

A primeira idéia-chave propõe a compreensão da Ciência como atividade humana, o que significa desmitificá-la, percebê-la não como uma atividade neutra, mas sim sujeita a subjetividades, interesses políticos e econômicos, bem como em estreita relação com a sociedade.

As três idéias-chaves seguintes (2, 3, 4) relacionam-se à noção de ambiente. Focam no conceito de transformação como um fenômeno comum aos mundos físico, biológico e social. Os fluxos de energia associados a essas transformações provocam mudanças o tempo todo e em todo lugar e são responsáveis pelo equilíbrio dinâmico do planeta. Essas mudanças interagem e se integram em diversas escalas espaço-temporais. O ser humano age sobre o ambiente e este sobre ele, pois é parte integrante do mesmo o que denota a impossibilidade de separar o mundo humanizado do natural⁷.

As idéias-chave 5, 6 e 7 têm caráter predominantemente metodológico e mostram a intenção da disciplina em questão de proporcionar às professoras uma formação voltada para um ensino ativo, que abranja as concepções prévias e o cotidiano do aluno e que não negligencie suas fases de desenvolvimento psico-sócio-cognitivo. A problematização, o estímulo à formulação de hipóteses e ao pensamento crítico e divergente⁸ são estratégias metodológicas também voltadas para um ensino centrado no universo do aluno e para a formação de um cidadão crítico e participativo.

⁷ Mundo natural é aquele em que, embora se admita a presença do ser humano, este se manifesta apenas como ser biológico. Por sua vez, mundo humanizado resulta da ação bio-social do ser humano. Por outro lado, aceitando-se a naturalidade do ser humano fica prejudicada a diferenciação entre os chamados mundo natural e humanizado, daí a importância de considerarmos a importância da indissociabilidade ambos. Para maiores detalhes, ver Amaral, 2005, p.88 e 89.

⁸ Estimular o pensamento divergente significa valorizar o intercâmbio de idéias não necessariamente oriundas apenas do contexto científico, a argumentação, o debate entre pontos de vista e as discussões em sala de aula como forma de se construir conhecimentos socialmente. O desenvolvimento do pensamento divergente representa uma condição necessária para se atingir o pensamento crítico. Ver também Amaral, 2005, p. 92-93.

Os planos de aula da disciplina materializam as idéias-chave não apenas como conteúdo programático, mas também como proposta metodológica. As concepções e as práticas pedagógicas das professoras cursantes são constantemente exploradas e as discussões são sempre estimuladas durante as aulas, por intermédio de atividades práticas (experimentação, apresentação de seminários, análises de casos, etc.) e dinâmicas variadas (trabalhos individuais e em grupos, dentro e fora de aula, debates, etc.). Ademais, a interdependência e integração entre as idéias-chave concretizam o que seu idealizador denomina de *ensino centrado nos fenômenos* (Cf. Anexo D).

As idéias-chave mencionadas sintetizam as perspectivas supostamente vanguardistas⁹ contempladas pela disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*. A premissa adotada no presente estudo é que a disciplina investigada poderá proporcionar uma formação diferenciada e inovadora às professoras cursantes.

Há poucas pesquisas sobre como as professoras das séries iniciais ensinam Ciências e qual a visão que têm acerca dessa área curricular, bem como sobre a relação que mantêm com idéias inovadoras nesse campo. Admite-se para fins da presente pesquisa que o fato de cursarem uma disciplina de formação para o ensino de Ciências com características peculiares e inovadoras poderá modificar as concepções e práticas dessas docentes. Por esses motivos elegemos as professoras cursantes dessa disciplina como sujeitos da presente investigação.

Portanto, o problema da presente pesquisa pode ser sintetizado da seguinte forma:

a disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente* contribuiu para mudanças nas concepções e práticas pedagógicas declaradas das professoras cursantes? Se sim, de que forma? Se não, por quais motivos?

⁹ Considera-se a disciplina vanguardista pois, conforme será mostrado adiante, ela se insere nas perspectivas atuais preconizadas pelos especialistas para formação de professores em Ciências.

Cabe aqui uma breve consideração sobre o que são concepções e qual a influência das mesmas sobre as práticas pedagógicas. Para Ponte (1992, p.185):

As concepções têm uma natureza essencialmente cognitiva. Atuam como uma espécie de filtro. Por um lado, são indispensáveis pois estruturam o sentido que damos às coisas. Por outro lado, atuam como elemento bloqueador em relação a novas realidades ou a certos problemas, limitando as nossas possibilidades de atuação e compreensão.

Segundo o autor, as concepções são formadas num processo ao mesmo tempo individual e social, pois resultam da experiência pessoal, mas são reelaboradas em contato com outras concepções. Têm uma relação bastante próxima com a prática, que em grande medida são determinadas pelas concepções. Contudo, concepções também podem emergir da experiência prática. Apesar dessa relação estreita entre ambas, nem sempre o que as docentes afirmam praticar em suas aulas é o que elas realmente fazem, em virtude das condições objetivas de trabalho que possuem. Como afirmam García Barros e Martínez Losada (2001, p.435, grifo das autoras, tradução nossa), os dados coletados “nos informam unicamente o que o docente *cre que faz*, mas não o que *faz na realidade*, para isso seria necessário um estudo mais específico de sua programação, atuação em aula [...]”. Portanto, optou-se por denominar o que as professoras pesquisadas afirmam desenvolver em suas aulas de “práticas declaradas”, pois foram obtidas a partir de depoimentos e não da observação direta das práticas pedagógicas.

1.3 Objetivos da Pesquisa

Tomando-se como referência o problema central proposto para esta pesquisa, adotou-se como seu principal objetivo: **caracterizar como as professoras das séries iniciais lidam com os elementos básicos de um currículo de Ciências atual e inovador, difundido**

pela disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*, em um curso de formação em serviço de Licenciatura Plena em Pedagogia (Proesf).

Para atingir esse objetivo maior, pretende-se com o presente estudo, responder às seguintes questões:

- Quais as concepções e práticas pedagógicas declaradas sobre ensino de Ciências, apresentadas ao início da disciplina pelas professoras pesquisadas?
- Após cursarem a disciplina em foco, ocorreram mudanças nas concepções e/ou nas práticas declaradas das professoras pesquisadas? Em que aspectos?
- Após cursarem a disciplina em foco, as concepções e/ou nas práticas declaradas das professoras pesquisadas permaneceram iguais a antes de cursar a disciplina? Em que aspectos?
- A que se pode atribuir as eventuais mudanças e as eventuais permanências nas concepções e/ou práticas declaradas das professoras participantes que cursaram a disciplina?

1.4 Metodologia da Pesquisa

Para atingir o objetivo e responder às questões apresentadas para o presente estudo, optou-se por um enfoque predominantemente qualitativo, desenvolvido por intermédio de um estudo de caso, na medida em que se circunscreve à observação detalhada de um determinado contexto e de um grupo específico de pessoas (BOGDAN e BIKLEN, 1994).

Para os autores (1994, p. 47), a pesquisa qualitativa caracteriza-se por coletar os dados no “ambiente natural”, através “do contato direto do pesquisador com a situação estudada”, apresentá-los de maneira descritiva e desvendar a “perspectiva dos participantes”.

O “ambiente natural” do presente estudo é um curso de formação para professoras em exercício (Proesf), especificamente as aulas da disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*, sobre as quais se buscou realizar o mínimo de intervenção possível durante a coleta de dados. Com exceção das entrevistas, todas as fontes de dados da pesquisa já existiam na estrutura da disciplina como instrumentos formais de aprendizagem e avaliação.

No semestre em que os dados foram coletados, havia dez classes (aproximadamente quatrocentas professoras-alunas) cursando Ciências nas três cidades-pólo do curso. Contudo, optou-se por restringir a investigação apenas a uma classe de Campinas, objetivando-se a realização de observações sistemáticas.

A disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente* nas seis classes de Campinas eram regidas por três diferentes Assistentes Pedagógicos. A fim de minimizar uma possível influência dessa variável nos resultados e pela impossibilidade de se observar todas as classes de Campinas sistematicamente, optou-se por analisar apenas uma turma e foi escolhida a que tinha o melhor relacionamento com a respectiva Assistente Pedagógica.

Portanto, os sujeitos da pesquisa (população) são treze professoras das séries iniciais do Ensino Fundamental cursantes do Proesf, pertencentes à Turma E do pólo de Campinas. Entre essas, entrevistamos uma amostra de três professoras que se propuseram voluntariamente a conceder entrevistas, com o objetivo principal de validar ou não os dados coletados via questionários, questões abertas e observações.

Havia um número maior (cerca de trinta e cinco) de professoras-alunas na classe investigada, contudo excluimos as que lecionavam exclusivamente na educação infantil, porque não pertencem ao nosso foco de pesquisa.

Os dados foram coletados durante o primeiro semestre letivo de 2006, durante as aulas da disciplina. Foram utilizadas múltiplas fontes e instrumentos de coletas de dados: o Questionário Preliminar, o Questionário Final, a Reflexão Crítica sobre a Prática Pedagógica, a Carta à Profa. Laura, Avaliação da Disciplina e da AP pelas alunas, Entrevistas, Sínteses Temáticas das unidades da disciplina, anotações de observações de aula.

O Questionário Preliminar, utilizado regularmente pela disciplina para coletar as concepções prévias das professoras sobre ensino de Ciências, problematizar os conteúdos a serem desenvolvidos durante o semestre, avaliar a disciplina e o aproveitamento das professoras, foi considerado como fonte de dados da presente pesquisa. As respostas a esse questionário foram analisadas pela pesquisadora com o objetivo de investigar quais as concepções e práticas sobre ensino de Ciências no início do curso e qual a formação anterior em Ciências dessas docentes. Para se adequar a essa nova finalidade, foram acrescentadas ao formato original do Questionário algumas questões, enquanto outras foram aperfeiçoadas ou adaptadas, mas sem alterar sua essência.

O Questionário Preliminar (Anexo A) constituiu-se de questões predominantemente fechadas ou mistas, isto é, as questões dão a possibilidade de uma outra resposta caso a entrevistada não concorde com nenhuma das alternativas.

O teste piloto do Questionário Preliminar foi aplicado a três professoras de ensino fundamental, que não cursavam o Proesf, algumas semanas antes do início da investigação, para

averiguar a inteligibilidade das questões acrescentadas. Duas questões foram modificadas devido aos resultados do teste piloto.

Ainda no primeiro dia de aula, a pesquisa foi apresentada em linhas gerais à turma e as professoras cursantes concordaram em participar da mesma, sendo informadas que não seriam identificadas e que a pesquisadora assistiria às aulas juntamente com elas durante todo o semestre. Foi solicitada a adesão voluntária de professoras que gostariam de ser entrevistadas na semana seguinte, durante as aulas de Ciências. As voluntárias deveriam obrigatoriamente lecionar nas séries iniciais do ensino fundamental e serem efetivas no cargo, considerando que havia na classe muitas professoras que atuavam na educação infantil (que não é nosso foco de pesquisa) ou lecionavam eventualmente ou como auxiliares (o que inviabilizaria os questionamentos sobre a prática docente).

Foram entrevistadas, portanto, na semana seguinte, três professoras da Turma E. As entrevistas centraram-se nas concepções e práticas pedagógicas em ensino de Ciências, bem como no aprofundamento das respostas assinaladas ou explicitadas no Questionário Preliminar. O uso desse instrumento teve como objetivos verificar as concepções e práticas declaradas dessas professoras em Ciências e aprimorar o Questionário Preliminar como instrumento metodológico, avaliando se elas responderam conscientemente ao questionário e se, de fato, compreenderam as proposições nele contidas.

Anteriormente às entrevistas, as professoras assinaram uma declaração (Apêndice A) de que as estavam concedendo livre e espontaneamente, na qual se estabelecia, ainda, o compromisso da pesquisadora de não identificá-las na divulgação da pesquisa.

Após a conclusão das entrevistas iniciais, a pesquisadora passou a acompanhar as aulas da classe pesquisada para observar a concretização do curso, sendo que conhecia

previamente do mesmo apenas o planejamento geral e os planos de aula e roteiros de atividades. Essas observações foram sistematizadas em um “diário de campo.”

Ao longo da disciplina, ao final de cada unidade temática, as professoras cursantes produziram sínteses temáticas individuais escritas. Essa foi uma das formas pelas quais tiveram seu aproveitamento da disciplina avaliado. As sínteses desenvolvidas pelas professoras que foram entrevistadas também são objeto de análise da presente pesquisa.

Ao final da disciplina, as professoras cursantes tiveram seu desempenho avaliado mediante três instrumentos: o Questionário Final, o Resgate Crítico da Prática Docente e a Carta à Profa. Laura. Esses instrumentos foram, também, parâmetros para a avaliação da própria disciplina.

O Questionário Final (Anexo B) consiste em confirmar ou não as respostas dadas ao Questionário Preliminar, justificando-as.

O Resgate Crítico (Anexo C) versa sobre as contribuições da disciplina para a prática das professoras respondentes (o que já faziam, o que pretendem fazer e o que não mais pretendem fazer em termos de ensino de Ciências, após ter cursado a disciplina).

Na Carta à Profa Laura (Anexo C), as professoras cursantes deveriam sugerir melhorias nas aulas de uma colega fictícia sobre a qual, no decorrer da disciplina, leram um texto descritivo da prática docente da mesma.¹⁰

As professoras alunas opinaram ainda, de forma escrita, sobre os acertos e falhas da disciplina e avaliaram o desempenho da Assistente Pedagógico.

¹⁰ O texto supracitado é parte do livro FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan Amorosino; GOUVEIA, Mariley Simões Flória. **O Ensino de Ciências: no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986. Disponível em: www.fe.unicamp.br/formar

Todos esses instrumentos, que a disciplina investigada utilizou como formas de avaliar o processo de ensino-aprendizagem das professoras cursantes e da própria disciplina, foram fontes de dados da presente investigação.

Além disso tudo, foram feitas ao final da disciplina novas entrevistas com as mesmas professoras voluntárias, a fim de questioná-las a respeito dos reflexos da mesma nas suas concepções e práticas sobre ensino de Ciências.

O quadro a seguir apresenta, de forma resumida, as fontes de dados disponíveis.

Quadro 1: Fontes de dados da pesquisa.

Público envolvido	Fontes
População (13 professoras da Turma E cursantes da disciplina)	<ul style="list-style-type: none"> • Questionário Preliminar • Questionário Final • Reflexão Crítica • Carta a Profa. Laura • Avaliação da disciplina e do AP pelas alunas
Amostra (3 professoras da Turma E cursantes da disciplina)	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista prévia • Entrevista final da disciplina • Sínteses temáticas das unidades da disciplina
Classe pesquisada (Turma E)	<ul style="list-style-type: none"> • Anotações de observação de aulas (“diário de campo”).

Optou-se por trabalhar com diversas fontes de dados, que algumas vezes se interseccionam, a fim de validar as informações sobre uma mesma concepção e/ou prática declarada docente.

1.4.1 Forma de análise dos dados.

A “análise de conteúdo” será utilizada como sistemática para tratamento e análise dos dados. Pretende-se com a utilização das técnicas de análise de conteúdo ir além da interpretação espontânea e imediata que pode refletir apenas aspectos da própria subjetividade do pesquisador. Busca-se, ademais, a “superação da incerteza” (“será a minha leitura válida e generalizável?”) e o enriquecimento da interpretação (BARDIN, 2004, p. 25).

As técnicas de análise de conteúdo permitem identificar aspectos objetivos que possam corroborar a análise subjetiva. “Enquanto esforço de interpretação, a análise de conteúdo oscila entre os dois pólos do rigor da objetividade e da fecundidade da subjetividade” (BARDIN, 2004, p.7). O autor (2004, p.37) a define como

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Portanto, essas técnicas de análise têm como objetivo central produzir inferências, ou seja, a partir de elementos já conhecidos obter conclusões, utilizando-se de um processo dedutivo lógico. Como afirma Franco (2005, p.25):

[...] se a *descrição* (a enumeração das características do texto, resumida após um tratamento inicial) é a primeira etapa necessária e se a *interpretação* é a última fase, a inferência é o procedimento intermediário que vai permitir a passagem explícita e controlada da descrição à interpretação (grifo da autora).

Essas técnicas são passíveis de serem empregadas na análise de textos escritos ou mesmo de entrevistas orais, após transcritas. Por isso, são adequadas para a análise dos dados coletados no presente estudo.

Segundo Franco (2005, p. 57), “a criação de categorias é o ponto crucial da análise de conteúdo.” A autora define a categorização como: “uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação seguida de um reagrupamento baseado em analogias, a partir de critérios definidos.”

Pretende-se comparar, através de categorias determinadas *a priori*, as mensagens produzidas por diferentes emissores (todas as professoras entrevistadas, por exemplo) e ainda as mensagens produzidas por um mesmo emissor em diferentes ocasiões (entrevista concedida por uma mesma professora antes e após ter cursado a disciplina, por exemplo).

O tratamento dos dados deverá passar por três estágios a seguir resumidos:

- Descrição e análise (segundo cada categoria) dos resultados obtidos por intermédio de cada um dos instrumentos de coleta.
- Comparação (segundo cada categoria) dos resultados obtidos por intermédio dos diversos instrumentos de coleta.
- Discussão e interpretação dos resultados, por intermédio da integração das diversas categorias e instrumentos.

Pela relevância e importância do papel que desempenham na estruturação e desenvolvimento da disciplina, as sete idéias-chave (programáticas e metodológicas) da própria disciplina investigada constituirão a base das categorias de análise a serem adotadas na pesquisa, a fim de se detectar as mudanças e permanências nas concepções e práticas declaradas sobre ensino de Ciências das professoras investigadas. As sete idéias, anteriormente mencionadas neste capítulo, foram sintetizadas pela pesquisadora em três grandes categorias, para fins de análise dos dados, a seguir mencionadas e brevemente explicadas:

- 1- Ciência como atividade humana: subjetividade e limitações na atividade científica; relações entre senso comum e conhecimento científico; relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade; historicidade do conhecimento científico.
- 2- Ambiente integrado e em contínua e permanente transformação: interação, integração e equilíbrio dinâmico das transformações no ambiente terrestre; universalidade das transformações e uniformidade dos seus processos; indissociabilidade entre os mundos natural e humanizado; interdisciplinaridade curricular.
- 3- Ensino centrado no universo do aluno: incorporação dos universos físico, social, cultural e psicológico do aluno (exploração do cotidiano do aluno); estímulo ao desenvolvimento do pensamento crítico e divergente; problematização dos conteúdos e elaboração de hipóteses; interdisciplinaridade curricular.

Nas categorias 2 e 3 foram incluídas algumas dimensões que, embora não apresentem à primeira vista uma correlação direta com as respectivas denominações, representam atributos genericamente a elas correlacionáveis. É o caso de “interdisciplinaridade curricular” que pode tanto se enquadrar no âmbito dos conteúdos programáticos específicos (categoria 2), quanto no âmbito pedagógico-metodológico (categoria 3). É o caso também do desenvolvimento do pensamento crítico e divergente, que não se enquadra exclusivamente na perspectiva do “ensino centrado no aluno”, mas se admite que essa seja uma associação possível e recomendável. E, finalmente, a “indissociabilidade entre os mundos natural e humanizado”, que é tomada como uma das expressões de um ambiente integrado.

Outras categorias emergentes foram formuladas em consonância com o que os dados mostraram. Portanto, pretendeu-se evidenciar, ainda, aspectos do material coletado que não couberam nas categorias elencadas *a priori*, a fim de que não se perdesse sua riqueza.

Capítulo 2

CONTEXTUALIZAÇÃO ACADÊMICA

Esta contextualização acadêmica tem como objetivo situar a presente investigação no universo da produção científica sobre a temática, especificamente elencando e analisando as dissertações e teses desenvolvidas no Brasil que se assemelham a este estudo, com a finalidade adicional de extrair elementos úteis para a discussão dos resultados.

Segundo Gil Pérez (1994, p.154) “as recaptulações constituem, de fato, uma exigência de todo trabalho com aspiração científica [...]: se trata de distanciar-se periodicamente

das investigações concretas na quais cada um de nós estamos implicados para intentar adquirir uma visão mais ampla e novas perspectivas para seguir avançando”(tradução nossa).

Em decorrência da especificidade do presente objeto de investigação – a repercussão de um curso de formação em serviço inovador nas concepções e práticas declaradas em ensino de Ciências de professoras das séries iniciais – foi encontrada apenas uma tese que se assemelha estreitamente a esta (MENDONÇA, 2004). Por esse motivo, optou-se por ampliar a busca, focando em trabalhos que se aproximassem parcialmente do tema de estudo, ou seja, que tão somente abordassem o ensino de Ciências nas séries iniciais de forma geral, independentemente de outras especificidades.

Nesta outra perspectiva, foi encontrado um grande número de trabalhos que tratam desse tema mais geral (ensino de Ciências nas séries iniciais). Contudo a maior parte são pesquisas de intervenção em uma única escola, ou com uma única professora, ou trabalhos que tratam das concepções de professores e alunos sobre um determinado tema do ensino de Ciências (Conf. Apêndice D).

Reconhecendo-se que, nesta nova ótica, perdia-se quase que completamente a conexão com a identidade do presente estudo, foram utilizados, então, outros critérios de seleção de caráter mais restrito a fim de localizar as dissertações e teses que mais se assemelhassem ao objeto desta investigação ou que trouxessem dados interessantes para a discussão de seus resultados. Esses novos critérios de seleção foram bastante abertos, focando num conjunto de palavras-chaves que não precisavam estar todas necessariamente presentes num mesmo trabalho. As expressões *ensino de Ciências* e *séries iniciais* ou *ensino fundamental* ou *primeiro grau* eram as únicas que deveriam constar obrigatoriamente do resumo do trabalho. No caso de estarem presentes apenas as palavras *ensino fundamental* ou *primeiro grau*, procurou-se nos resumos indícios de que tratavam das séries iniciais; por exemplo, alguns trabalhos especificavam que

foram desenvolvidos em uma terceira ou quarta série do ensino fundamental. As outras palavras-chave elencadas foram: concepções e práticas docentes, formação continuada de professores, formação em serviço, inovação, professores polivalentes. A condição estabelecida é que pelo menos uma delas deveria estar presente nas pesquisas selecionadas para a contextualização.

Mesmo assim, foram desconsiderados trabalhos que trataram de concepções e práticas docentes em temáticas específicas no contexto do ensino de Ciências (e não o currículo de Ciências como um todo), tais como saúde, sexualidade ou educação ambiental¹¹, ou trabalhos em que o foco de estudo foram os alunos (e não as professoras) das séries iniciais, pois em ambos os casos desses e se diferenciam tematicamente da presente investigação. Pesquisas de intervenção ou pesquisa-ação em uma escola específica também não foram consideradas por não se assemelharem suficientemente a esta investigação, do ponto de vista metodológico.

Todavia, o levantamento bibliográfico preliminar permitiu perceber um aumento progressivo do número de pesquisas que abordam o ensino de Ciências nas séries iniciais nos últimos anos. Foram consultadas dissertações e teses sobre ensino de Ciências produzidas entre 1972 e 2006¹²: nas décadas de 1970 e 1980 encontrou-se um pequeno número de trabalhos que pesquisavam as séries iniciais, enquanto nas décadas de 1990 e 2000 obteve-se um número expressivo. Estes dados confirmam a pesquisa de Fernandes (2009) que realizou uma investigação de estado da arte sobre o ensino de Ciências nas séries iniciais.

¹¹ Apesar da disciplina pesquisada ser denominada *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*, ela trata de temáticas variadas ligadas ao ensino de Ciências e não foca especificamente no tema Ambiente (embora o mesmo seja tratado com destaque), ao contrário das pesquisas que não foram aqui incluídas por tratarem de Educação Ambiental, sem abordar aspectos do ensino de Ciências.

¹² A revisão bibliográfica inicia-se com os trabalhos de 1972 porque foi feita primeiramente através do catálogo MEGID NETO, Jorge (Coord.). **O ensino de Ciências no Brasil**: catálogo analítico de teses e dissertações: 1972-1995. Campinas, SP: UNICAMP/FE/CEDOC, 1998. E também através da coletânea de resumos gentilmente cedida pelo Prof. Jorge Megid que prepara a continuação do catálogo. Recorreu-se ao trabalho completo quando o resumo não apresentava informação suficiente para os objetivos da presente revisão e quando se tinha acesso ao mesmo. De forma geral, não foram elencados trabalhos defendidos em 2007 em virtude da dificuldade de acesso a eles, já que seus resumos ainda não estavam disponíveis em bancos de dados. Contudo, considerou-se um trabalho encontrado, defendido em 2007, devido a sua relevância em termos de resultados e proximidade com a presente investigação.

Pudemos observar com a realização dessa pesquisa o aumento significativo do número de trabalhos que investigaram o ensino de Ciências nas séries iniciais nos últimos dez anos, sendo que dos 135 trabalhos encontrados entre 1972 e 2005, 112 foram defendidos na última década, ou seja, 83% do total. Sabemos, porém, que este resultado é reflexo do aumento da produção acadêmica na área e que, em relação aos outros níveis de ensino escolar, as pesquisas voltadas para o ensino de Ciências nas séries iniciais representam ainda uma pequena parcela. Identificamos assim a necessidade de se intensificar os estudos voltados para os primeiros anos de escolaridade formal (p.99).

Optou-se por fazer esta revisão abrangendo apenas teses e dissertações por se considerar que elas são a matriz da maior parte de artigos publicados em periódicos nacionais. Contudo, pesquisas relevantes encontradas na forma de artigos ou trabalhos publicados em Anais de eventos acadêmicos serão discutidas em capítulos posteriores. Não se buscou teses e dissertações defendidas em outros países pela dificuldade de acesso e por se privilegiar no presente estudo o retrato da realidade brasileira sobre a temática. Contudo artigos de periódicos estrangeiros que possam trazer alguma luz sobre a questão serão discutidos nos capítulos subsequentes.

A partir dos critérios e restrições descritos, foram selecionados vinte e dois documentos (Resumos no Anexo D), separados em dois grupos: um primeiro, formado por treze trabalhos, que tratam das concepções e práticas docentes sobre ensino de Ciências nas séries iniciais; e um segundo, mais próximo do foco da presente pesquisa, que compreende nove trabalhos sobre repercussões de cursos de formação continuada nas concepções e práticas docentes sobre ensino de Ciências nas séries iniciais.

A seguir descrevemos as diferenças e semelhanças entre as pesquisas analisadas e a presente investigação quanto aos objetivos e a metodologia. E analisamos os resultados e as contribuições desses trabalhos para este estudo.

2.1 Pesquisas que abordam concepções e práticas docentes em ensino de Ciências nas séries iniciais.

Dentre os trabalhos do primeiro grupo, Carvalho (1991), em sua tese de doutorado, realizou a primeira (cronologicamente) investigação encontrada (sob a forma de tese ou dissertação) sobre as concepções e práticas em Ciências de professores das séries iniciais. Através de uma abordagem fenomenológica, o autor analisou entrevistas de professoras da rede municipal de Campinas-SP e entre os resultados obtidos destacam-se:

A má formação dos professores, a falta de sintonia entre partes do sistema educacional - refletindo no trabalho em sala de aula -, o não entendimento da ciência como processo e a falta de abertura de possibilidades que permitam a expressão e a manifestação criativa dos alunos são alguns dos aspectos deste fenômeno, que foram desocultados (CARVALHO, 1991)¹³.

Mianutti (1996), em outro estudo de abordagem fenomenológica, investigou as práticas em Ciências de professoras e coordenadoras de uma terceira e uma quarta série de uma escola estadual em Campo Grande –MT. A partir de observação das aulas, entrevistas e análise documental, o pesquisador concluiu que a formação deficitária dessas professoras se reflete na “[...]dificuldade para se usar os recursos pedagógicos existentes, articular os conceitos da própria disciplina e de integrar as diferentes áreas”. O autor propõe adoção de práticas interdisciplinares para a superação dos problemas detectados.

Em trabalho semelhante ao anterior, Pacheco (1997) analisou concepções e práticas de professoras em formação em serviço no Rio Grande do Sul, através de entrevistas e observação das aulas dessas professoras. A investigação objetivou averiguar quais as relações

¹³ Não há o número das páginas em diversas citações diretas porque foram lidos os resumos das dissertações e teses citadas, as quais, em sua maioria, começam a contar as páginas a partir da Introdução. Alguns resumos foram lidos no próprio trabalho, outros a partir do catálogo MEGID NETO, Jorge (Coord.). **O ensino de Ciências no Brasil: catálogo analítico de teses e dissertações: 1972-1995**. Campinas, SP: UNICAMP/FE/CEDOC, 1998.

entre o domínio do conteúdo específico e o ensino de Ciências nas séries iniciais. A autora concluiu que os professores que afirmavam dominar o conteúdo na verdade possuíam conhecimentos mais próximos ao senso comum e diziam não encontrar dificuldades para desenvolverem os conteúdos de Ciências porque o fazem num nível mais elementar, que se distancia dos conhecimentos científicos. A autora aponta ainda que “através do domínio de conteúdo o professor poderá relacionar os assuntos desenvolvidos com o interesse dos seus alunos e também com outras disciplinas”. Para isso, segundo ela, é necessária uma formação permanente.

Em pesquisa desenvolvida com professores da educação infantil e das séries iniciais de Minas Gerais, Costa (1998) investigou “como os professores lidam, de um lado, com sua precária formação em ciências, própria dos cursos de formação de professores para a escola fundamental e, de outro lado, com a necessidade de ensinar”. Através de entrevistas, analisou quais as concepções dessas professoras sobre ensino de Ciências e como preparam e desenvolvem suas aulas. A autora aponta um distanciamento entre as concepções e as práticas docentes e que “fatores institucionais contribuem para aumentar essa distância”. E concluiu que apenas saber Ciências não é suficiente para se desenvolver um ensino adequado dessa disciplina e que a estrutura e a organização escolar podem contribuir para que esse ensino seja mais efetivo.

Freire (2000) pesquisou as dificuldades elencadas por professores polivalentes de uma diretoria de ensino do município de São Paulo em relação ao ensino de Ciências. Foram utilizados questionários fechados que abordavam a formação do professor, uso de materiais e laboratório, currículo de Ciências e a valorização do ensino desta disciplina. Setenta e três professores responderam ao questionário e após uma análise quantitativa do mesmo, a autora concluiu que: os professores sujeitos da pesquisa apontam insatisfação com a formação em Ciências que receberam durante sua escolaridade, incluindo a formação profissional, que

consideram insuficiente, contudo utilizam estes conhecimentos para o preparo de suas aulas conjuntamente com o livro didático. Afirmam que cursos de formação continuada voltados para o ensino de Ciências são raramente oferecidos. Indicam ainda, a dificuldade de encontrar materiais de apoio para o ensino de Ciências, o que os faz utilizar frequentemente assuntos correntes na mídia. Reclamam da falta de laboratórios nas escolas, já que consideram que as atividades experimentais despertam o interesse dos alunos. Embora afirmem valorizar o ensino de Ciências, considerando-o muito importante e útil para o dia-a-dia do aluno, ainda priorizam o ensino de Português e Matemática. Diante desses resultados, a autora sugere a necessidade da elaboração e distribuição de mais e melhores materiais didáticos voltados para o ensino de Ciências nas séries iniciais e de formação continuada para os professores desta etapa da escolaridade.

Rosa (2002), em uma investigação centrada na alfabetização científica, observou duas classes das séries iniciais de uma escola da rede municipal de Santa Maria-RS e constatou que as práticas pedagógicas em ensino de Ciências apresentam certa carência decorrente da má formação dos professores (formação inicial em nível médio) e da estrutura escolar que não oportuniza aos professores “administrar sua formação continuada com vistas aos saberes necessários e/ou atualização destes saberes para trabalhar com o Ensino de Ciências”.

Em uma análise pautada na Teoria Crítica, Galuch (2004) entrevistou doze professoras sobre as práticas desenvolvidas em sala de aula, em duas escolas do Paraná. A autora concluiu que, apesar dos currículos atuais e os especialistas em educação preconizarem a necessidade de formação crítica dos educandos, as práticas em sala de aula nas séries iniciais não promovem a reflexão e o pensamento crítico.

É mais recorrente a visão segundo a qual a formação crítica deve promover a adaptação dos sujeitos à realidade objetiva, e não a reflexão e a compreensão desta realidade, imprescindíveis à experiência tal como a definem os autores da Teoria Crítica. No que se refere ao que a escola concebe e propõe como experiência, predomina a visão segundo a qual experiência é sinônimo de atividade prática, em detrimento da atividade

reflexiva, que é capaz de revelar o movimento do objeto, ou seja, o que ele é e o que ele pode vir a ser (GALLUCH, 2004, p.6).

Braga (2005) investigou os saberes docentes mobilizados no ensino de Ciências para as séries iniciais, através entrevistas e de questionários. Dentre as conclusões do autor, destaca-se:

A visão de ciência presente no discurso das professoras reconhece o caráter dinâmico das ciências, contudo, sem considerar que a ciência é uma criação humana que pode transformar visões de mundo e por elas ser transformada. Foi percebido que o trabalho coletivo e colaborativo dos docentes é uma importante ferramenta para estimular a reflexão sobre e na prática cotidiana provocando, desse modo, condições para que os professores ressignifiquem os saberes oriundos de variadas fontes externas [...] Desse modo acredita-se que o trabalho coletivo, se bem orientado, pode constituir-se em uma importante via de formação contínua.

Em dois trabalhos que compararam as práticas pedagógicas em Ciências de professoras das séries iniciais paulistas com o que preconizam os Parâmetros Curriculares Nacionais, Costa (2005) e Gomes (2005) apontaram como resultados a constatação de práticas docentes centradas na transmissão de conteúdo através de aulas expositivas e avaliações focadas na reprodução dos conteúdos transmitidos. Destaca-se a ampla predominância de conteúdos conceituais em detrimento dos procedimentais e atitudinais e a não incorporação dos conhecimentos prévios dos alunos ao processo de ensino aprendizagem (GOMES, 2005). Costa (2005, p.6), por sua vez, observou “práticas que permitem a participação e coleta de informações dos alunos sobre o tema abordado, mas essas informações não são utilizadas no planejamento, tampouco na execução das atividades de ensino”.

Lacanallo (2005) investigou as concepções sobre ensino de Ciências de trinta professores das séries iniciais e de trinta alunos do último ano de um curso de Pedagogia através de questionários. A autora aponta que

Os resultados revelaram que a maioria dos professores apresenta distanciamento e contradição entre o pensar e o ensinar Ciências Naturais. Além disso, os dados sugerem a presença de diferentes tendências pedagógicas na descrição de seu processo de ensino. A análise dos dados sugere que a confusão conceitual manifestada pelos acadêmicos e professores dificulta a implantação e consolidação das mudanças necessárias no ensino de Ciências.

Cardozo (2005) pesquisou as concepções e práticas de professores das séries iniciais em formação em serviço em Roraima, através da aplicação de cento e sessenta questionários, usando o referencial da aprendizagem significativa. Ela constatou que “os professores necessitam de uma formação mais qualificada relacionada aos conhecimentos científicos” para que tenham domínio do conteúdo e que apresentam “concepções simplistas de ministrar aulas e utilizar recursos didáticos e tecnológicos”, além de não conhecerem as teorias da aprendizagem significativa e o uso de mapas conceituais.

Em pesquisa recente, Oliveira (2007) entrevistou seis professoras das séries iniciais que cursavam o Pedagogia Cidadã – um curso similar ao Proesf- a fim de “analisar os discursos acerca da prática cotidiana de Ciências do professor das séries iniciais do Ensino Fundamental, no intuito de compreender como estes professores se apropriam e ressignificam seus saberes, transformando-os em prática pedagógica”. Os professores entrevistados afirmaram que suas práticas são tradicionais pela influência dos gestores da escola, colegas, pais de alunos e dos próprios alunos.

De forma geral, os resultados das pesquisas elencadas, desenvolvidas em diferentes estados brasileiros e em diferentes épocas, apontam lacunas na formação dos professores que lecionam Ciências nas séries iniciais, em relação ao domínio de conteúdo científico e aos métodos de ensino. Caracterizam o ensino desenvolvido como tradicional, focado na transmissão de conteúdos, sem espaço para a reflexão e para a construção de conhecimentos, nem para a inclusão dos conhecimentos prévios e o cotidiano do aluno. Destacam ainda o

distanciamento entre o discurso dos professores e sua prática real. Alertam para a necessidade de: formação continuada, de espaços de reflexão e de trabalho coletivo nas instituições, produção de melhores materiais didáticos voltados para o ensino de Ciências nas séries iniciais e de integração entre as disciplinas, como caminhos para solucionar esses problemas.

Em relação à metodologia de pesquisa, a maior parte dos trabalhos utilizou entrevistas com professores ou observação da prática pedagógica. Apenas quatro trabalhos (FREIRE, 2000; LACANALLO, 2005; CARDOZO, 2005, BRAGA, 2005) utilizaram questionários. As pesquisas que compreenderam observação da prática pedagógica dos professores (MIANUTTI, 1996; PACHECO, 1997; ROSA; 2002; GOMES, 2005; COSTA, 2005) envolveram um pequeno número (de duas a quatro) de professoras como sujeitos da pesquisa. A presente pesquisa utiliza questionários e entrevistas para coletar os dados sobre concepções e práticas das professoras investigadas, além da observação das aulas da disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Ambiente*, onde ocorreu a formação em serviço pesquisada.

Os focos temáticos dos trabalhos descritos até o momento se aproximam dos objetivos da primeira parte da presente investigação que busca caracterizar as concepções e práticas em Ciências das professoras das séries iniciais da região de Campinas-SP cursantes do Proesf. Contudo, essas pesquisas objetivaram averiguar o teor dessas concepções e práticas, enquanto o presente estudo pretende também caracterizar como essas professoras generalistas e com formação incipiente em Ciências interagem com as idéias inovadoras sobre ensino de Ciências difundidas pela disciplina pesquisada. Nesse aspecto, os trabalhos do segundo grupo, descritos a seguir, aproximam-se mais da segunda parte da presente investigação.

2.2 Pesquisas que abordam as repercussões de cursos de formação continuada nos professores das séries iniciais.

No primeiro (cronologicamente) trabalho de interesse localizado, Gouveia (1992) fez um resgate histórico da formação continuada de professores de Ciências do primeiro grau (todo o atual ensino fundamental e não apenas as séries iniciais), através de entrevistas com professores que ministraram esses cursos, de análise documental e da própria experiência da autora ao longo das décadas. “O trabalho procura questionar as estratégias de aperfeiçoamento usadas no âmbito do ensino de Ciências, via de regra desgarradas do cotidiano escolar” e sugere caminhos para que essa formação possa obter mais sucesso. São eles: entender o professor como sujeito do seu processo educativo, trazer os conhecimentos e experiências docentes para o contexto de formação e considerar a prática do professor como fonte privilegiada de reflexão para a mudança. O formador deve ser apenas um mediador desse processo e precisa levar em conta que a atividade principal do professor é seu trabalho, portanto, os cursos de formação devem ter uma quantidade de atividades adequadas ao cotidiano do professor.

Na mesma linha temática, Lazzarotto (1995) analisou as ações da Universidade Federal do Mato Grosso para a formação continuada de professores do primeiro grau desenvolvida no estado, numa perspectiva histórica. Como fontes de dados, foram utilizados documentos (relatórios e sumários encaminhados à Universidade e aos órgãos de fomento de projetos de extensão), bem como entrevistas com os professores universitários envolvidos nas ações de formação continuada de professores da educação básica. O autor concluiu pela necessidade de continuidade dos programas de formação em serviço focando na interdisciplinaridade e na tomada do Ambiente como eixo central do currículo de Ciências. Apontou ainda para a necessidade de aproximação entre o especialista e o professor da educação

básica e de que as ações de formação continuada tenham a prática do professor como ponto de partida e de chegada num movimento de ação-reflexão-ação.

Scala (1995) desenvolveu um estudo sobre cinco cursos à distância de formação continuada para professores das séries iniciais. A partir de sua análise concluiu que:

[...] os cursos estruturados apenas em função da lógica do conhecimento sistematizado não bastam para propiciar a ação que leva à mudança da prática do professor em classe. Os cursos mais bem sucedidos explicitam concretamente a relação teoria-prática, levando em consideração o ensino que é praticado pelo professor, discutindo e refletindo sobre as dificuldades que enfrenta no seu trabalho diário.

Gonçalves (1997) analisou as contribuições de um curso de formação continuada para professores das séries iniciais sobre o conhecimento físico. O curso previa que os professores desenvolvessem com seus alunos das séries iniciais as atividades aprendidas durante o mesmo, para que eles pudessem avaliá-las e refletir sobre elas. Foram analisadas gravações em vídeo do curso de formação continuada e das aulas dos professores participantes ministradas para as séries iniciais. A autora concluiu que “a compreensão de professores sobre novas propostas é fortalecida quando eles têm oportunidade de lidar com as idéias de forma prática”.

A pesquisa de Brauna (2000) guarda semelhanças relevantes com a presente investigação por propor uma estratégia inovadora de formação de professoras das séries iniciais. A autora buscou “compreender a natureza das modificações produzidas na prática pedagógica de professores” promovidas por um curso de formação continuada que objetivava promover práticas interdisciplinares, tendo como eixo metodológico o estudo do meio. Foram analisadas entrevistas de sete professoras das séries iniciais do município de São Paulo participantes do curso, docentes da Universidade e alunos de graduação e pós-graduação envolvidos no projeto, além de dados documentais. Os resultados da pesquisa apontam para o sucesso do curso no sentido de promover a superação de dicotomias (teoria/prática, conteúdo/método, reprodução/construção de

conhecimentos) e a incorporação pelas professoras em suas práticas pedagógicas de alguns aspectos desenvolvidos no curso. Destaca o estudo do meio como uma importante estratégia para a formação das professoras desta etapa da escolaridade. Contudo, a autora assinala as dificuldades de inserção de práticas interdisciplinares nas escolas como um limite do projeto, justificado pela falta de um projeto político pedagógico que incentive a interdisciplinaridade.

Mendonça (2004) produziu o trabalho que mais se assemelha à presente investigação ao analisar os impactos, nas concepções e práticas de professores das séries iniciais, do módulo de Ciências do PEC- Formação Universitária, um curso de formação em serviço em Pedagogia para professores efetivos da rede estadual de ensino. O curso analisado foi promovido pela USP, Unesp e PUC-SP em parceria com o governo estadual de São Paulo. Os dados foram coletados através de questionários aplicados durante e após o curso, bem como extraídos de gravação em vídeo de aulas para as séries iniciais ministradas por esses professores cursantes. O autor contrastou as concepções e práticas dos docentes cursantes coletadas durante e após o curso, procurando por indícios de mudanças. E concluiu que o curso analisado alcançou alguns de seus objetivos:

[...]de uma visão empirista para a Ciência e de um processo de ensino e aprendizagem com influências tradicionais e tecnicistas detectadas no momento “durante”, para uma visão construtivista para a Ciência e um processo de ensino e aprendizagem francamente sócio-construtivista no momento “depois”. Na prática de sala de aula as mudanças e as incorporações perpassaram por um ensino realizado através de problemas e por diálogos onde as perguntas do professor permitiram o levantamento de hipóteses e a reflexão dos alunos; houve também a incorporação da valorização do conhecimento espontâneo e da autonomia dos alunos na construção do conhecimento.

Miranda (2004) analisou os resultados de um projeto de formação continuada centrado na experimentação, desenvolvido no interior de São Paulo, na prática pedagógica de uma professora. A coleta de dados contou com a observação das aulas do curso pesquisado, das aulas para as séries iniciais ministradas pela professora pesquisada, com uma entrevista e

relatórios produzidos pela mesma. A professora investigada relatou mudanças significativas na forma de conceber e praticar o ensino de Ciências e na reflexão sobre a sua própria prática. Contudo, apontou problemas no curso de formação continuada como a ênfase no conteúdo e nos roteiros pré-definidos. A autora ressalta “a importância da consideração dos contextos em que os professores atuam, do tempo necessário para a apropriação de novos conhecimentos, assim como da compreensão das diferenças existentes nas escolas, como aspectos básicos para mudar e melhorar o ensino”.

O trabalho de Zanon (2005) avaliou os resultados do mesmo projeto de formação continuada pesquisado por Miranda (2004), analisando o discurso e as práticas pedagógicas nas séries iniciais de professores participantes do curso. Os dados foram coletados através de observação das aulas ministradas pelas professoras cursantes nas séries iniciais e de um questionário respondido pelos alunos das mesmas. A autora descreveu as dificuldades de tais professoras ao sair do ensino tradicional, não ter mais o livro didático como apoio e produzir em conjunto com seus alunos textos com coesão e coerência científica. A participação ativa dos alunos nas atividades experimentais redimensionou os papéis de professores e alunos nas aulas.

Ducatti-Silva (2005) analisou a percepção de alunos do curso de Pedagogia de cinco universidades sobre a disciplina *Metodologia para o Ensino de Ciências* e também entrevistou os professores que ministravam essa disciplina. O conjunto dos graduandos pesquisados respondeu a questionários. Dentre esses, foram escolhidos para as entrevistas, graduandos que já ministravam aulas no ensino fundamental, portanto em formação em serviço. Os resultados encontrados pela pesquisadora apontam para a importância de as discussões teóricas sobre ensino de Ciências realizadas na Universidade partirem da prática pedagógica desses alunos e, portanto, sugere a aproximação entre as disciplinas de *Estágio* ou *Prática de Ensino* e as de *Metodologia* ou *Fundamentos do Ensino de Ciências*, ou seja, uma maior

integração entre as disciplinas que formam o currículo do curso de Pedagogia, bem como teoria e prática. Quando isso não ocorre, a autora adverte para o risco de os professores (licenciandos em Pedagogia) continuarem a reproduzir as práticas pedagógicas em Ciências que tiveram no ensino fundamental. Devido ao pequeno contato com os conteúdos de Ciências durante o ensino médio, os conteúdos aprendidos durante o ensino fundamental são bastante relevantes para definir as práticas pedagógicas e o domínio do conteúdo de Ciências que eles têm. “A preparação para trabalhar o ensino de Ciências se confunde com o histórico do Ensino Fundamental que o graduando teve, e a consolidação desse estudo no Ensino Médio faz toda a diferença no momento de atuar como professor nas séries iniciais” (DUCATTI- SILVA, 2005, p. 178).

De forma geral, as pesquisas que versaram sobre cursos de formação em serviço para professores das séries iniciais apontam para a necessidade de articulação teoria-prática, ou seja, para a importância de considerar a prática pedagógica real desses professores e trazê-la para a reflexão coletiva durante os cursos. Esta é uma conclusão comum a todas as pesquisas acima citadas. Nesse sentido, o curso de formação em serviço pesquisado na presente investigação está em conformidade com esses apontamentos, pois procura durante todo o percurso, através de diferentes estratégias, valorizar, discutir e privilegiar a reflexão sobre a prática pedagógica em Ciências das professoras cursantes, além de possibilitar trocas de experiências pedagógicas entre essas docentes. Todavia, a presente investigação opta por não investigar a prática docente realizada pelas professoras-alunas envolvidas, limitando-se às suas concepções e práticas declaradas.

Duas das pesquisas citadas (LAZZAROTTO, 1995; BRAUNA, 2000) apontam para a importância da interdisciplinaridade nos cursos de formação continuada para professores, sendo que a primeira delas ainda propõe integrar o currículo de Ciências por intermédio do Ambiente, aspecto este também observado na disciplina ora focalizada. Contudo, os resultados

obtidos por Brauna (2000), por exemplo, destacam as dificuldades de inserção de práticas interdisciplinares nas escolas devido a obstáculos derivados da organização escolar.

Dois outros trabalhos analisados (GOUVEIA, 1992; LAZZAROTTO, 1995) fazem uma análise histórica de cursos de formação ao longo de vários anos e, portanto, diferenciam-se bastante da presente investigação que está focada em um curso específico, desenvolvido recentemente. Porém, ambos os trabalhos se preocupam com as possibilidades de mudança na prática pedagógica, bem como apontam diretrizes bastante similares as adotadas na disciplina aqui investigadas; e neste sentido, eles se assemelham à presente pesquisa.

O trabalho de Scala (1995) também investiga as transformações proporcionadas na prática pedagógica de professores por cursos de formação, contudo trata-se de cursos de educação à distância, aspecto este que o diferencia do presente estudo.

A pesquisa de Ducatti-Silva (2005) aproxima-se da presente por investigar um curso regular de Pedagogia, contudo distancia-se porque apenas uma parte dos alunos pesquisados já lecionava e a investigação não se centrou nas inovações curriculares que as disciplinas que abordavam Ciências nos diferentes cursos de Pedagogia analisados propunham, caso existisse alguma.

As investigações de Gonçalves (1997), Miranda (2004), Zanon (2005) e Brauna (2000) se aproximam do presente estudo por analisarem cursos de formação em serviço que propõem inovações curriculares. Os cursos analisados pelos três primeiros trabalhos desenvolvem a experimentação como estratégia de ensino, enquanto o último utiliza como eixos a interdisciplinaridade e o estudo do meio. Portanto, esses trabalhos se diferenciam da presente investigação por tratarem apenas de um ou dois aspectos do ensino de Ciências, enquanto o curso analisado na presente investigação abarca todos essas estratégias metodológicas propostas pelos

cursos citados, além de outras preconizadas por especialistas e pelos currículos atuais para o ensino de Ciências.

Apenas a pesquisa de Mendonça (2004) propõe um modelo curricular completo para o ensino de Ciências nas séries iniciais. Ademais, assim como ocorre na presente pesquisa, foca nas mudanças de concepções e práticas dos professores cursantes, pertencentes a uma única classe, dentre as diversas existentes. Ambos os cursos pesquisados se assemelham por se destinarem a um grande número de professores e serem oferecidos por convênios entre universidades e governos (municipais ou estaduais). Contudo, no PEC-Formação Universitária os tutores tinham um papel reduzido na condução das aulas já que o curso caracteriza-se pelo aparato tecnológico utilizado: as aulas eram transmitidas através de tele ou videoconferências, usavam-se computadores para o desenvolvimento de atividades ou materiais didáticos impressos. Por sua vez, no Proesf eram os assistentes pedagógicos que preparavam a disciplina e o material didático conjuntamente com o professor-supervisor da Universidade, ministravam presencialmente todas as aulas e passavam por um processo de formação para desempenhar essa função que incluía um curso de especialização oferecido pela universidade e reuniões periódicas com o supervisor responsável pela disciplina que ministrariam. Enquanto o Proesf foi oferecido apenas aos professores das redes municipais da região metropolitana de Campinas (cerca de um mil e seiscentos professores), na própria Unicamp ou nos pólos localizados em Americana e Vinhedo, o PEC-Formação Universitária tinha pólos distribuídos por todo o estado de São Paulo e cerca de 8000 professores cursantes.

Quanto às fontes de dados, a maior parte dos trabalhos utilizou entrevistas (GOUVEIA, 1992; LACANALLO, 1995, BRAUNA, 2000; MIRANDA, 2004; DUCATTI-SILVA, 2005); análise documental (GOUVEIA, 1992; LACANALLO, 1995; BRAUNA, 2000) e

outros realizaram observação das aulas do curso pesquisado e das aulas dos professores participantes nas séries iniciais (GONÇALVES, 1997; MENDONÇA, 2004; MIRANDA, 2004; ZANON, 2005). Apenas Mendonça (2004) utilizou questionários.¹⁴ Quase todas essas são também as fontes de dados da presente investigação: entrevistas com uma amostra dentre as professoras pesquisadas, planos das aulas preparadas para o curso e outros documentos do Proesf, questionários e observação das aulas do curso pesquisado. A observação das aulas das professoras pesquisadas não foi incluída nesta pesquisa. Contudo, foram utilizadas ainda outras fontes: redações e trabalhos desenvolvidos pelas professoras pesquisadas durante a disciplina.

Portanto, de forma geral, as pesquisas encontradas apresentam intersecções com o presente estudo em alguns pontos, contudo há especificidades importantes na presente investigação que não foram encontradas conjuntamente em outros trabalhos (exceto no de Mendonça (2004), a despeito das diferenças apontadas em relação ao mesmo): o fato de não se tratar de uma pesquisa participante, nem de intervenção; o curso pesquisado ser ao mesmo tempo de formação inicial (em Pedagogia) e continuada (em decorrência de todas as cursantes já lecionarem), e a disciplina analisada abordar um modelo curricular para o ensino de Ciências completo e não apenas alguns conteúdos ou uma única estratégia de ensino. Ademais, não há outra pesquisa que investigue a abordagem do ensino de Ciências *centrado nos fenômenos* (ver Anexo E) e suas repercussões nas concepções e práticas docentes, por intermédio de um curso de formação em serviço.

As pesquisas resgatadas fornecem indícios consistentes, ainda que dispersos, do caráter contemporâneo e inovador da disciplina aqui investigada: articulação teoria-prática na formação do professor; visão interdisciplinar do currículo de Ciências; centrado no ambiente

¹⁴ No resumo do trabalho de Scala (1995) não está claro como os dados foram coletados e não se teve acesso à tese completa para mais esclarecimentos

terrestre; tratamento da Ciência também como conteúdo programático; trabalho docente e formativo com ênfase nas dinâmicas coletivas; tratamento de estratégias metodológicas de ensino; tais como estudo do meio, interdisciplinaridade e experimentação; ensino centrado no aluno.

2.3 Indicações, contribuições e alertas fornecidos pelos trabalhos descritos para a análise dos resultados desta pesquisa.

Todos os trabalhos do primeiro grupo apontam para a má formação dos professores para ensinar Ciências nas séries iniciais. Inclusive, a pesquisa de Carvalho (1991) realizada há 17 anos na região de Campinas, ou seja, na mesma região em que foram coletados os dados da presente investigação. Terá a realidade da formação de professores nessa região mudado? Se sim, quais fatores podem ter contribuído para isso?

Dois trabalhos (COSTA, 1998; LACANALLO, 2005) advertem para a distância entre as concepções e as práticas dos professores, contudo essas pesquisas, assim como a presente, não realizaram observação de aulas das docentes pesquisadas e chegaram a essa constatação a partir de entrevistas e questionários, ou seja, por intermédio de concepções e práticas declaradas. Essas divergências serão encontradas também na presente investigação? É realmente possível concluir que há divergências apenas analisando os discursos dos sujeitos da pesquisa, sem a observação de sua prática?

Costa (1998), Rosa (2002) e Braga (2005) apontam a importância da estrutura e organização escolar para que os professores tenham espaços de reflexão e de formação coletiva que podem propiciar uma melhoria em suas práticas. E Brauna (2000) afirma que a estrutura escolar pode ser um fator limitante para a implantação de práticas pedagógicas inovadoras como

a interdisciplinaridade. Seria a estrutura escolar um fator determinante para que os professores pratiquem um ensino de Ciências inovador? Há indícios da existência de trabalho coletivo entre as professoras pesquisadas que têm práticas menos tradicionais?

Freire (2000) e Ducatti-Silva (2005) advertem para a relação entre o ensino de Ciências que os professores tiveram durante o seu ensino fundamental e o ensino que praticam nas séries iniciais. A segunda autora afirma que se os professores não forem formados através de um ensino de Ciências que relacione teoria-prática durante o curso de Pedagogia, podem vir a reproduzir o ensino que tiveram no ensino fundamental. A presente pesquisa aborda essa questão nas entrevistas: como foi o ensino de Ciências que as docentes investigadas tiveram na educação básica (incluindo o curso Normal ou Magistério). Será que os dados obtidos nesta investigação corroborarão as conclusões de Ducatti-Silva (2005)?

Mendonça (2004) afirma que encontrou mudanças importantes nas concepções e práticas dos professores pesquisados, apesar de sua coleta de dados se limitar a um reduzido intervalo de tempo, ou seja, os dados que denotam o impacto do curso de formação em serviço pesquisado foram coletados apenas ao longo do módulo de Ciências. O autor ressalva que mudanças mais profundas levam mais tempo para ocorrerem. A presente investigação utiliza a mesma estratégia, no sentido de que a coleta de dados foi finalizada juntamente com o curso de formação. Será também possível detectar mudanças importantes nas concepções e práticas declaradas das professoras pesquisadas no período abrangido pela pesquisa? Transformações maiores poderiam ser verificadas se outros dados fossem coletados após algum tempo? As mudanças captadas ao final da disciplina podem refletir apenas uma motivação imediata com o curso? Essa motivação tende a ser passageira? Será que as outras fontes de dados utilizadas na presente investigação (redações e entrevistas) permitirão conclusões mais seguras?

E, por fim, as pesquisas do segundo grupo apontam a relação teoria-prática como de suma importância para que os cursos de formação em serviço obtenham sucesso. Terá a disciplina analisada na presente pesquisa, conseguido trazer os diferentes contextos de trabalho dos participantes para o centro das discussões? As temáticas abordadas foram acessíveis à apropriação das professoras cursantes com formação incipiente em Ciências?

Esta investigação não pretende responder a todas essas questões aqui despertadas, pois para algumas delas seria necessária outra pesquisa. No entanto, são questões que refletem a complexidade do contexto deste estudo e dos trabalhos que se debruçam sobre a realidade, bem como podem enriquecer as análises e discussões que aqui serão promovidas.

Capítulo 3

***TEORIA PEDAGÓGICA E PRODUÇÃO EM CIÊNCIAS E MEIO
AMBIENTE: UMA DISCIPLINA INOVADORA À LUZ DO CONTEXTO
HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS.***

A finalidade do presente capítulo é situar a proposta de ensino difundida pela disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente* no cenário histórico do ensino de Ciências e evidenciar comparativamente suas características inovadoras.

A referida disciplina foi oferecida no quarto semestre do curso de Licenciatura Plena em Pedagogia (Proesf), a quatro turmas sucessivas, compostas por professoras das séries iniciais e da educação infantil da rede municipal da região metropolitana de Campinas, em uma parceria entre as prefeituras dessa região e a Unicamp.

Foi idealizada e coordenada pelo Prof. Dr. Ivan Amorosino do Amaral, sendo fruto de décadas de pesquisas e reflexões do referido professor e pesquisador sobre o ensino de Ciências na escola básica, de sua participação nos movimentos de renovação no ensino e na elaboração do currículo estadual de Ciências do Estado de São Paulo, publicado em 1988, além de sua vasta experiência em formação de professores e produção de materiais para o ensino de Ciências. Amaral, em parceria com colegas do Grupo de Estudos e Pesquisas Formar-Ciências, da Faculdade de Educação da Unicamp, desenvolveu uma proposta curricular para o ensino de Ciências na escola fundamental que denomina provisoriamente de *ensino centrado nos fenômenos*. Essa proposta abarca as experiências que ocorreram ao longo da história dos currículos dessa disciplina, a vivência de seu idealizador em formação de professores e processos de reorientação curricular ao longo de três décadas e a articulação de diversas premissas e diretrizes atuais do ensino de Ciências, preconizadas por especialistas.

O presente capítulo tem por objetivo caracterizar como a disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente* se insere no contexto histórico dos currículos de Ciências e porque pode ser considerada uma disciplina inovadora para a formação de professores para o ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. Esta análise se apoiará principalmente nas publicações de Amaral (1995, 1997, 1998, 2001, 2005), Fracalanza (2002), Fracalanza et al. (1986), Nardi (2007), Krasilchik (1987) e nos currículos oficiais estaduais e nacionais. Serão discutidas as controvérsias que marcaram a História do Ensino de Ciências e as formas como a Educação Ambiental foi implantada nos currículos de Ciências. Optou-se por analisar as diretrizes para o ensino de Ciências a partir dos currículos oficiais, pois se entende que eles representam e sintetizam o ideário de especialistas sobre o que e como se deve ensinar em cada período histórico, a despeito dos vieses filosóficos-ideológicos e das limitações político-educacionais a que certamente foram submetidos em sua elaboração.

Por tratar-se de um termo polissêmico, com muitos significados, é importante ressaltar que será assumida, no presente capítulo, a definição de currículo de Tonkins (1986 *apud* GOODSON, 1995, p. 117).

O curso aparente ou oficial de estudos, caracteristicamente constituído em nossa era por uma série de documentos que cobrem variados assuntos e diversos níveis de ensino, junto com a formulação de tudo – metas e objetivos, conjuntos e roteiros – que, por assim dizer, constitui as normas, regulamentos e princípios que orientam o que deve ser lecionado.

Ou, como sintetiza Krasilchik (1987, p.2) “uma proposta educacional elaborada por uma instituição que assume responsabilidade por sua fundamentação, implementação e avaliação”.

Outros autores, como Gimeno Sacristán (1998), compreendem currículo de forma mais ampla, como prática social que se caracteriza por ser condicionado histórica e socialmente, mas ao mesmo tempo incidindo sobre a sociedade. Revela a cultura das escolas tanto em sua dimensão oculta quanto manifesta, na interação entre práticas e idéias. E condiciona a profissionalização docente à medida que permite ou não que os professores intervenham sobre o que está posto, dependendo do grau de flexibilidade de cada currículo.

3.1 Currículos oficiais de Ciências nos últimos 50 anos.

Segundo Fracalanza (2002), o ensino escolar de Ciências iniciou-se no Brasil no século XIX, de forma pouca sistemática, por intermédio de pequenos textos sobre o cotidiano, denominados “lições das coisas”, sem constituir ainda uma disciplina escolar. Esses textos versavam sobre o funcionamento de máquinas, origem dos alimentos e do vestuário e causas dos fenômenos naturais, entre outras coisas, e eram apresentados aos alunos como curiosidades. Segundo Goodson (1995), o mesmo ocorreu na Grã-Bretanha, onde *The Science of Common*

Things, que versava sobre a Ciência da vida cotidiana era ensinada na escola elementar com objetivos utilitários.

Naquele período, surgiram no Brasil os primeiros materiais destinados ao ensino de Ciências. As escolas eram predominantemente confessionais, e o Colégio Pedro II, situado no Rio de Janeiro (então capital do país), definia as propostas de ensino que se irradiavam por outras partes do país (FRACALANZA, 2002).

Goodson (1995) analisa essa transição do ensino voltado para o cotidiano para o ensino acadêmico na Grã-Bretanha. Ele afirma que esta mudança teve o objetivo de dar status de disciplina escolar para o ensino de Ciências.

Nas décadas de 1920 e 1930, o Ensino Superior moldava o Ensino Secundário, isto é, os conteúdos ensinados no Ensino Superior serviam de “inspiração” para o que seria ensinado nas séries correspondentes ao ensino médio atual. A escola desse período era propedêutica, convencional, pensada para e pela elite. Para a classe trabalhadora existia a escola técnica (FRACALANZA, 2002).

Ainda na década de 1930, surgiu o movimento da Escola Nova, que foi difundido no Brasil principalmente por Anísio Teixeira e se reflete nas metodologias utilizadas no ensino de Ciências, incentivando um ensino mais prático. Nesse período, o Brasil era governado por Vargas e estava em processo de urbanização, começando a existir pressões para a democratização do ensino nos centros urbanos (FRACALANZA, 2002).

Após a Segunda Guerra Mundial, formaram-se a ONU (Organização das Nações Unidas) e a Unesco (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura), subordinada à primeira. A partir da década de 1960, a Unesco trouxe para o Brasil projetos para o ensino de Ciências produzidos nos Estados Unidos e na Inglaterra. Como o Brasil é um signatário da ONU, com sedes da Unesco no Rio de Janeiro e em São Paulo, estes projetos de ensino foram

disponibilizados para o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (Ibecc) – seção São Paulo, fundado em 1954¹⁵. Os referidos projetos passaram a servir de inspiração para as publicações do Ibecc, como a revista *Cultus*: voltada para o ensino de Ciências (principalmente para a Biologia), estimulava em suas edições a formação de clubes, feiras e centros de Ciências nas escolas (FRACALANZA, 2002; NARDI, 2007).

Na década de 1960, os materiais produzidos para o Ensino de Ciências pelo Ibecc tiveram como objetivo preparar o “cientista de amanhã”. Nessa linha foram produzidos Kits de Ciências voltados para a experimentação e o Projeto Iniciação à Ciência que era acompanhado por um Guia do Professor, entre outros materiais pedagógicos (FRACALANZA, 2002; NARDI, 2007).

Nesse período, foram instituídos pelo MEC, os “Centros de Ciência” ligados a universidades de diversos estados brasileiros. As Secretarias Estaduais de Educação, por sua vez, organizaram setores de treinamento de professores e de elaboração de propostas curriculares. Além disso, foi incentivada pelo MEC a implantação de cursos de Licenciatura nas Universidades. Aumentou também o financiamento de órgãos de fomento a instituições ligadas ao ensino de Ciências e para a produção de projetos de ensino. O uso do laboratório e da experimentação passou a ser o método mais difundido no ensino de Ciências, pretendendo-se que os alunos aprendessem não só os produtos da Ciência, mas principalmente seus processos (NARDI, 2007; KRASILCHIK, 1987).

Nas décadas de 1960 e 1970, o Brasil fez um acordo com os Estados Unidos denominado MEC/USAID. Por intermédio dele, materiais e livros didáticos para o ensino de

¹⁵ O Ibecc foi criado originalmente em 1946, no entanto a seção São Paulo, citada no texto, apenas em 1954. Por iniciativa do próprio Ibecc, foi fundada, em 1966, a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (Funbec). A estas instituições se juntaram os Centros de Ciências, criados em 1966 por iniciativa do MEC em seis capitais brasileiras. As três instituições “conjugaram esforços na produção de projetos de ensino, na criação de novos materiais, na difusão de idéias de renovação do ensino de Ciências e na atualização de professores para o uso de novos materiais e projetos” (FRACALANZA e MEGID NETO, 2007, p.130).

Ciências produzidos nos Estados Unidos foram traduzidos e amplamente divulgados no Brasil. O Ibecc fez a tradução e adaptação dos Projetos de Ensino norte-americanos nas áreas de Biologia (BSCS), Geociências (ESCP), Física (IPS e PSSC), Matemática (SMSG) e Química (CBA e Chems)¹⁶ (NARDI, 2007).

Como afirma Fracalanza (2002), essas inovações no ensino não ultrapassaram o nível de propósito, nunca tendo alcançado o nível de fato em larga escala, isto é, eram propostas essencialmente formais, que não foram efetivamente implantadas na maioria das salas de aula. No nível de propósito, a prática pedagógica dos anos de 1960 e 1970 pretendia modernizar os conteúdos, instituir princípios unificadores da Ciência, aulas práticas em laboratório e discussão dos resultados obtidos, promover atividades em grupos, feiras de Ciência, excursões e atividades de campo. Contudo, no nível de fato, as aulas continuavam essencialmente expositivas, os conteúdos eram os tradicionais, fragmentados, o livro didático era o principal apoio do professor, as atividades dos alunos restringiam-se praticamente a exercícios e eram desenvolvidas apenas em sala de aula. A realização de experimentos era eventual e freqüentemente com caráter ilustrativo, demonstrativo ou aplicativo da teoria.

O que Fracalanza (2002) constatou no Brasil, ocorreu também similarmente nos Estados Unidos, a despeito do grande número de projetos curriculares voltados ao ensino das Ciências Naturais mencionados anteriormente. Segundo Cuban (1992), que desenvolveu uma pesquisa extensa sobre as mudanças ocorridas nas salas de aula norte-americanas ao longo de 90 anos, as práticas pedagógicas permaneceram praticamente inalteradas, apesar das inovações que se pretendeu implantar através de projetos curriculares ou outros mecanismos oficiais.

¹⁶ O significado das siglas dos projetos de ensino são os seguintes: BSCS (*Biological Science Curriculum Study*); ESCP (*Earth Science Curriculum Project*); PSCS (*Physical Science Curriculum Study*); IPS (*Introductory Physical Study*); SMSG (*School Mathematics Study Group*), Chems (*Chem Study*) e CBA (*Chemical Bond Approach Project*).

Os programas de formação de professores nos Estados Unidos, no período em foco, não obtiveram sucesso nas tentativas de implantar idéias progressistas nas salas de aula.

Encontrei evidências de uma continuidade aparentemente obstinada do ensino centrado no professor a despeito dos intensos esforços de reforma para mudar as práticas de sala de aula para um ensino mais centrado no aluno. Aprofundando mais o paradoxo, as limitadas evidências sugeriram que o ensino centrado no professor parecia incomumente estável em todos os níveis de escolarização, atingindo estudantes de capacidades variadas em diferentes locais ao longo de muitas décadas a despeito da expansão dos programas de formação de professores (CUBAN, 1992, p.116- 117) (grifo nosso).

O autor utiliza a metáfora do furacão sobre o oceano para ilustrar esse fenômeno: as salas de aula são comparadas ao fundo do oceano que permanece intocado, mesmo frente à tormenta na superfície. Um furacão de novas idéias pedagógicas pode agitar a superfície, mas no fundo do oceano nada muda. Portanto, as mudanças curriculares que serão aqui analisadas, são as difundidas por documentos oficiais que, na maioria das vezes, repercutiram nas salas de aula de forma incipiente.

Nos últimos 50 anos, as mudanças curriculares no ensino de Ciências podem ser categorizadas em quatro fases, segundo Amaral (1998) e São Paulo (1988):

- Década de 1950 e 1960: Currículos precursores, que sugeriam um ensino tradicional¹⁷ e a divisão clássica do conteúdo de Ciências (na 5ª. série: Ar, Água e Solo; na 6ª. série: Seres Vivos; na 7ª. série: Corpo Humano e na 8ª. série: Física e Química).
- Década de 1970: Desenvolvimento e implantação dos primeiros currículos estaduais oficiais. No estado de São Paulo, o novo currículo denominava-se Guia Curricular de Ciências e Programas de Saúde, conhecido pelos professores como “Verdão”. Trouxe inovações em relação aos currículos precursores, tais como: a estrutura de organização dos conteúdos em espiral; tratamento interdisciplinar dos conteúdos; o homem como tema central; o foco predominante no método científico como forma de ensinar os alunos a pensarem e não apenas

¹⁷ Este termo será explicado nas páginas seguintes.

absorver informação; entre os conteúdos aparecem pela primeira vez os problemas ambientais; e a metodologia adotada baseia-se no ensino pela redescoberta, que pretendia desenvolver o método científico na escola. É um currículo marcado pelo tecnicismo e pela experimentação.

- Década de 1980: Surgem propostas curriculares estaduais em todo o Brasil e dá-se o fortalecimento dos movimentos: Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS), das concepções alternativas e do construtivismo. No estado de São Paulo, é elaborada e implantada a *Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde – 1º. Grau*. Esta proposta era inovadora em sua forma de produção e implementação e nas concepções de ensino de Ciências difundidas. Foi implantada após um longo processo de reflexão com os professores da rede pública estadual, discussão e envio de sugestões mediadas pelas diretorias de ensino. Esse processo gerou muitas versões preliminares, pois se pretendia que fosse um currículo em constante aperfeiçoamento e reelaboração, o que não foi concretizado em virtude da mudança de governo ao final da década de 1980 que pôs fim a este encaminhamento. Concebia o estudo do ambiente como o eixo central do ensino de Ciências, compreendido a partir de uma abordagem ampla e interdisciplinar, em que a seleção e organização dos conteúdos utilizava os critérios de vínculo com o cotidiano do aluno, relevância científica e cultural e adequação ao nível de desenvolvimento psico-socio-cognitivo do estudante. O conhecimento científico era tratado a partir de uma perspectiva histórica, considerando-o como um processo de produção do conhecimento não-linear e influenciado pelo contexto social, econômico e político. Nota-se, pois, a influência dos movimentos construtivista, CTS, além da emergente educação ambiental. Estes movimentos serão melhor discutidos no tópico a seguir.

- Década de 1990: Na tentativa de se implantar um currículo mínimo para todo o país, surgem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), documento ainda vigente nos anos 2000. Sua elaboração contou com a participação de especialistas do Brasil e do exterior. Os PCN serão discutidos mais detalhadamente ao longo deste capítulo.
- Fase atual: ocorrem algumas “adaptações” dos PCN em nível estadual. Por exemplo, no estado de São Paulo, que implantou a partir de 2007 uma proposta curricular estadual baseada nos PCN e produziu materiais didáticos para professores e alunos a fim de assegurar que a mesma fosse implementada nas salas de aula.

3.2 Os principais modelos de ensino de Ciências

Os modelos metodológicos de ensino, estabelecidos ao longo da história da educação, recebem diversas descrições e categorizações elaboradas por diferentes autores (FERNANDES, 2009). Considerando principalmente a classificação de Amaral (1997, 1998), mas também a de Brasil (1997), Chassot (2004), Domingues et al. (1998), Fernandes (2009) e Krasilchik (1987), sintetizou-se os modelos que compreendem as idéias difundidas especificamente para os currículos de Ciências em cinco categorias que podem ser definidas brevemente como se segue:

- Modelo de Ensino Tradicional: conhecido também como transmissão cultural, este modelo centra-se, geralmente, nos produtos da Ciência (conhecimentos científicos) e não nos processos de sua produção e de construção do pensamento científico. Tende a focar a transmissão dos conteúdos programáticos, muitas vezes apresentados aos alunos como prontos e acabados, neutros, verdadeiros, definitivos e fragmentados nas diversas áreas de especialização da Ciência. Cabe ao professor desenvolver usualmente um conjunto de

conteúdos extenso, que parte do conhecimento formal e teórico. A experimentação, pouco frequente neste modelo de ensino, costuma ser apresentada pelo professor como forma de corroborar a teoria. O método adotado é o expositivo-demonstrativo, centrado no professor, que despreza ou ignora os conhecimentos prévios dos alunos, a história da Ciência e as relações do conhecimento científico com o cotidiano, promovendo freqüentemente a mitificação da Ciência e da imagem do cientista. A temática ambiental, incluída em tempos mais recentes, geralmente é abordada como um apêndice curricular ou campo de aplicação dos conhecimentos científicos. As questões ambientais costumam receber um tratamento apenas ecológico, ou seja, não são consideradas suas dimensões históricas, sócio-econômicas, políticas e ideológicas. Ademais, freqüentemente predomina o enfoque antropocêntrico, utilitarista e fragmentado.

- Modelo de Ensino pelo Método da Redescoberta do Conhecimento Científico: centrado na vivência dos procedimentos científicos pelo aluno, geralmente parte da experimentação para que se chegue ao conhecimento formal e eventualmente ao estudo da realidade ambiental. A partir do método empírico-indutivo, espera-se que a teoria derive diretamente da prática, ou seja, que a partir da experimentação e observação os alunos possam chegar a conclusões teóricas. O método experimental costuma ser apresentado como “o método científico”, desconsiderando-se as variadas formas de produção do conhecimento científico, que faz com que não exista um único método científico. Estabelece-se assim uma imagem de Ciência padronizada, simplificada e infalível. Como não é possível, nas condições que a escola oferece, reproduzir as formas de produção científica integralmente (não há comunidade científica, publicações, equipamentos adequados, tempo suficiente, entre outros fatores), freqüentemente é desenvolvida apenas uma caricatura da Ciência. O principal problema deste modelo é que ele disseminou a idéia de que desenvolveria “o método científico” na escola,

enquanto o que ele pretende implantar é um método didático baseado na experimentação, já que não é vocação da escola produzir conhecimentos científicos. Portanto, a Ciência aparece de maneira mitificada (mostrada como neutra, infalível, definitiva e fragmentada), assim como a figura do cientista. As relações da Ciência, com a Tecnologia e a Sociedade são ignoradas, da mesma forma que ocorre no ensino tradicional. O Ambiente, quando explicitado, geralmente é apresentado como campo de manipulação e controle pela Ciência e Tecnologia. O cotidiano do aluno e suas concepções prévias também aqui não são considerados, visto que os roteiros de atividades experimentais são pré-elaborados e padronizados. Assim como no ensino tradicional, predomina neste modelo uma visão científicista, antropocêntrica e fragmentada das questões ambientais quando presentes, desprovidas dos aspectos históricos, políticos, sociais e ideológicos, ou seja, a ênfase é predominantemente ecológica.

- Modelo de Ensino pelo Método da Descoberta: frequentemente parte da realidade ambiental, passa pela experimentação, tendo como objetivo final o conhecimento científico, contudo é bem menos diretivo que o modelo da redescoberta. Segundo Krasilchik (1987), este modelo representa uma nova fase dos projetos de ensino, pois “o que se enfatizava não eram determinados conteúdos, mas principalmente, uma postura de investigação, de observação direta dos fenômenos e a elucidação de problemas” (p.16). Têm um método mais aberto (identificação de problemas, levantamento de hipóteses para resolvê-los, estabelecimento de experimentos para testar as hipóteses e validação ou não das mesmas) e pretende que o aluno desenvolva autonomamente a pesquisa científica. Contudo, mesmo priorizando “o método científico”, não são considerados outros aspectos importantes tais como enfatizar a Ciência como atividade humana, discussões relativas à História da Ciência. Também são desconsideradas as concepções espontâneas dos alunos. Assim como no modelo da

redescoberta, embora de uma forma um pouco mais branda, o método didático geralmente se confunde com “o método científico” e há uma mitificação da imagem da Ciência e do cientista. Em tempos mais recentes, o Ambiente costuma ser apresentado como elemento gerador das atividades de investigação, porém permanece a visão científicista, antropocêntrica, ecológica, dos modelos anteriores. Segundo a autora mencionada, ainda hoje são utilizadas metodologias de ensino que se assemelham a esta, por seguirem uma seqüência rígida de etapas a serem cumpridas, tal como costuma acontecer no método de projetos.

- Modelo de Ensino CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade): de inspiração marxista, esse modelo adota uma reformulação programática drástica enfocando primordialmente a relação entre os três elementos contidos em sua denominação. Enfatiza a não neutralidade da Ciência e as diversas implicações desta característica, tendo como alguns de seus grandes temas a História da Ciência e mais recentemente as questões ambientais (o que justificou a mudança de denominação para CTSA). Estas últimas são tratadas como pano de fundo das relações entre estes três componentes, ora aparecendo como fonte de problemas, ora como campo de aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos. Este modelo não define um método de ensino específico, ora se atrelando ao modelo tradicional, ora a redescoberta, ora ao construtivismo. Atualmente o modelo CTS(A) tem se vinculado principalmente a este último, nas pesquisas e nos currículos em que aparece (FERNANDES, 2009).
- Modelo de Ensino Construtivista: a partir do advento do construtivismo no ensino de Ciências, buscou-se um ensino mais interativo e a construção do conhecimento pelo estudante. Nas décadas de 1980 e 1990, houve um grande investimento das pesquisas nas concepções alternativas (às científicas) apresentadas por alunos de diferentes níveis escolaridade. Baseado no construtivismo, surgiu o ensino por mudança conceitual que teve

três vertentes postuladas e defendidas por diferentes autores. Na primeira busca-se a substituição das concepções alternativas dos estudantes por conceitos científicos através da geração de conflitos cognitivos, provocados pelo professor (DRIVER, 1989). Na segunda vertente, denominada “evolução conceitual” pretende-se não mais a substituição das concepções prévias dos alunos pelas científicas, mas o aprimoramento e enriquecimento das primeiras em função do contato dos estudantes com os conhecimentos científicos (MOREIRA e GRECA, 2003). E por último, surge o conceito de “perfil conceitual” (MORTIMER, 1996) que advoga que diferentes noções, de origens distintas, podem coexistir no pensamento dos estudantes e serem utilizadas em situações convenientes (por exemplo, os conhecimentos alternativos, na vida cotidiana, e o conhecimento científico, na escola). Este movimento caracteriza-se pela importância atribuída às concepções prévias dos alunos e pela premissa de que a aprendizagem requer o envolvimento ativo do aluno no processo. Contudo, (principalmente na primeira vertente), permanece uma grande valorização do conhecimento científico em detrimento dos conhecimentos populares ou de senso comum, pois se parte do princípio que estes últimos precisam ser necessariamente substituídos pelos primeiros.

Alguns autores consideram os modelos de ensino da redescoberta e da descoberta como derivações do ensino tradicional, e o segundo como um aprimoramento do primeiro. Entretanto, embora os três tenham como ênfase conceitos científicos, no ensino tradicional este é o único objetivo, enquanto no da redescoberta e da descoberta os caminhos pra se chegar aos conceitos sejam tão importantes quanto os próprios conceitos, ou seja, os procedimentos também são conteúdos. Enquanto no ensino tradicional o método de ensino é dedutivo (aulas expositivas-dialogadas) e é transmitida uma lista extensa de conteúdos, no ensino da redescoberta e da descoberta o ensino é indutivo (experimentação e investigação) e, como este método demanda tempo, são ensinados poucos conceitos científicos considerados fundamentais. Ademais, há

diferenças significativas entre os modelos da redescoberta e da descoberta quanto à ênfase no conteúdo, que é muito maior no primeiro. Diferem também quanto ao grau de liberdade conferido aos alunos: ao passo que o primeiro exige um protocolo rígido a ser seguido, o segundo é bastante aberto, assemelhando-se ao ensino por projetos atualmente preconizado. Os métodos da redescoberta e da descoberta também tiveram revisitações mais recentes no início da “onda construtivista”, ou seja, há muitas semelhanças entre eles e a primeira vertente do ensino por mudança conceitual, que se baseou em interpretações controversas da teoria de Piaget.

Na visão de Amaral (2005), os modelos clássicos apresentados refletiram e atenderam às idéias educacionais, às concepções de Ciência e Ambiente e às demandas sociais dos momentos históricos em que surgiram. Apesar de sua obsolescência histórica e de não terem sido aceitos ou aplicados pelos professores e portanto, alcançado de fato as salas de aula, diversas características das idéias propagadas por eles permanecem no ensino atual (freqüentemente mesclas de diversos modelos) e em mitos que afetam o ideário dos professores, como os que advogam que: o bom ensino de Ciências é necessariamente aquele praticado em laboratórios e depende da existência de equipamentos sofisticados; o ensino do método científico é o principal objetivo do ensino de Ciências, assim como eliminar os pensamentos de senso comum nos estudantes; a atividade científica é desenvolvida apenas por pessoas especiais, com uma genialidade incomum, e devido a todos estes fatores, Ciências é uma disciplina difícil de ser ensinada.

Contudo, para Gil Pérez (1994) apesar das características bastante contestadas dos modelos da Redescoberta e da Descoberta, é necessário reconhecer que eles impulsionaram inovações em um ensino que permanecia estagnado e deflagaram o início de um movimento de investigação sistemática sobre o ensino de Ciências e de outras propostas inovadoras daí decorrentes.

3.3 Dilemas e controvérsias que marcaram o ensino de Ciências.

Cada um dos modelos, sintetizados no tópico anterior, equaciona de forma peculiar os dilemas e controvérsias temáticos e metodológicos que, durante essas últimas seis décadas, marcaram o desenvolvimento histórico do Ensino de Ciências. Esses dilemas e controvérsias, segundo Amaral (1998B), podem ser reunidos em nove tópicos: Ensino Teórico x Ensino Prático, Ciência como Produto x Ciência como Processo, Mitificação da Ciência x Ciência como Atividade Humana, Desconsideração x Valorização do Cotidiano do Aluno, Prevalência da Lógica da Ciência ou da Lógica do Aluno, Multidisciplinaridade x Interdisciplinaridade Curricular, Abordagem Ecológica x Abordagem Ambiental, Padronização Curricular x Flexibilidade Curricular, Professor como Paciente x Professor como Agente de Mudanças.

Como muitas dessas controvérsias estão interligadas, optou-se por discutí-las em linhas gerais. Elas versam sobre os diferentes enfoques programáticos e metodológicos pelos quais o Ensino de Ciências foi abordado.

A mais antiga das controvérsias (Ensino Tradicional x Ensino Prático) ganhou notoriedade nos anos 1950, mas desde o século XIX pretendia-se tornar o ensino de Ciências mais prático. O ensino tradicional de enfoque teórico busca caminhos mais práticos, mas apenas aparentemente: as “práticas”, de teor experimental, são desenvolvidas de forma indutiva, em geral exclusivamente demonstradas pelo professor. Outras tentativas mais incisivas e genuínas de se implantar um ensino mais prático são feitas nos modelos da redescoberta e da descoberta, contudo nenhum alcança de fato massivamente as salas de aula. Cuban (1992) fez a mesma constatação em suas pesquisas históricas desenvolvidas nos Estados Unidos: também lá, as

tentativas de mudar o foco do ensino centrado no professor para o ensino centrado no aluno fracassaram.

Ao dilema entre o ensino teórico e o ensino prático, une-se a controvérsia de ensinar a Ciência como produto ou como processo: deve-se ensinar exclusivamente os resultados da Ciência, as teorias por ela formuladas ou também os métodos da Ciência? Basta abordar os processos internos da Ciência ou é necessário incorporar também seus processos externos de relação com a sociedade? É necessário preparar o “cientista de amanhã” ou pessoas que valorizem a Ciência? Em contraposição ao ensino tradicional que abordava apenas os produtos da Ciência, o modelo da redescoberta propunha-se a abordar os métodos de produção da Ciência. Esta perspectiva foi materializada em livros (ou projetos de ensino) como o BSCS (Biological Sciences Curriculum Study), o PSCS (Physical Science Study Committee), etc. Esses projetos foram testados amplamente nas salas de aula norte-americanas nas décadas de 1960 e 1970. Contudo, mesmo nesses modelos, a Ciência era ensinada como uma atividade especial: voltada sempre para o bem da humanidade, neutra, de resultados incontestáveis e sem interferências políticas e econômicas, ou seja, havia uma neutralização e mitificação da Ciência. Sob a influência de correntes de pensamento positivista, a Ciência era abordada de forma internalista, isto é, fechada em si mesma, em seus métodos de produção de conhecimento, sem relação com a sociedade, em contraste com outras possíveis visões de ensino pautadas na visão de Ciência como uma atividade humana, sujeita à subjetividade dos cientistas, a interesses políticos e econômicos, a condições históricas. Além disso, a História da Ciência, quando abordada, exaltava o cientista como gênio ou herói (AMARAL, 1998, CHASSOT, 2004). Os enfoques que consideram que a Ciência enquanto instituição deve ser um objeto de estudo tão importante quanto seu produto (os conhecimentos científicos) e tratam a Ciência em suas relações com a sociedade e o ambiente, são mais recentes (por exemplo, o movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente).

A necessidade de se ter um ensino que valorize o cotidiano do aluno teve uma revisitação permanente. Essa diretriz contempla questões ainda mais basais como: o que é cotidiano? É apenas o concreto ou inclui as concepções prévias das crianças? Inclui o que elas obtêm do seu contato com as mídias? Abrange o seu universo cultural? O cotidiano pode ser entendido como o mundo “vivido” pela criança (HANNOUN, 1977), portanto como a totalidade de suas vivências concretas e abstratas. O enfoque na valorização do cotidiano apóia-se em autores como Piaget que exerceu uma influência marcante no Brasil nas décadas de 1970 e 1980 e, mais tarde, em Vigotski. Contudo, o movimento da Escola Nova, meio século antes já enfatizava a importância da experiência vivenciada para a aprendizagem infantil. Esse enfoque parte do pressuposto que o ensino puramente conceitual seria inadequado para crianças.

Esses dilemas perpassam diferentes modelos de ensino. No modelo tradicional apregoava-se a aprendizagem escolar como cópia do conhecimento erudito e centrava-se na Ciência como produto. Nos modelos da redescoberta e da descoberta evidenciava-se a Ciência como processo, visto que ensinar o “método científico” era a prioridade, juntamente com a aprendizagem dos conceitos. Contudo, em todos esses diferentes modelos prevalecia a lógica da Ciência em detrimento da lógica do aluno. Apenas com a ascensão do construtivismo, o Ensino de Ciências passa a discutir métodos de ensino centrados na lógica do aluno.

O papel dos pré-requisitos no ensino também esteve presente nas controvérsias ligadas ao Ensino de Ciências. A lógica linear que preconizava o ensino dos conteúdos em uma seqüência ideal, sendo necessário que o aluno tivesse domínio de determinado conteúdo para que pudesse aprender o conteúdo seguinte, foi substituída na década de 1970 por uma visão de pré-requisito em espiral, baseada nas teorias de Jerome Brunner, em que os mesmos conteúdos deveriam ser retratados nos vários níveis de ensino com um crescente aprofundamento e complexidade (AMARAL, 1998).

A busca pela interdisciplinaridade no Ensino de Ciências, principalmente em relação aos temas ambientais, intrinsecamente interdisciplinares, é uma discussão que está posta desde a década de 1970, contudo permanece distante das salas de aula. Apesar da importância atribuída pelos especialistas a uma maior integração entre os conteúdos das diferentes disciplinas, as condições reais de ensino, principalmente referentes à organização dos espaços e tempos na escola e a formação do professor, dificultam a concretização de projetos interdisciplinares na educação básica (AUGUSTO, 2004).

As controvérsias que envolvem o professor como paciente ou agente de mudanças e a que incide sobre padronização ou flexibilização curricular estão diretamente relacionadas. Centram-se na questão de conceber o professor como um técnico que aplica o currículo idealizado por especialistas ou como um intelectual apto a decidir quais são os conteúdos e os métodos mais adequados aos grupos de alunos que ele ensina. Trata-se de separar, ou não, o trabalho de pensar o ensino e de executá-lo. Essas questões serão mais detalhadamente discutidas posteriormente: nos tópicos subsequentes do presente capítulo será contemplada a questão da padronização ou flexibilização curricular e, no capítulo 4, a concepção de professor como agente ou paciente de mudanças.

Por fim, o dilema entre abordagem ecológica ou ambiental, versa sobre as duas formas em que a temática do ambiente tem aparecido nos currículos: tratada apenas a partir de um olhar ecológico, que dissocia o ambiente natural do humanizado; ou de uma forma mais ampla, que contempla as questões ecológicas, mas também as econômicas, as políticas e as sociais relacionadas aos problemas ambientais. Ademais, a abordagem ambiental destaca a interação e integração das transformações no ambiente terrestre, ou seja, uma visão sistêmica do ambiente (AMARAL, 1998).

Em decorrência de a temática ambiental estar presente no título da disciplina analisada (*Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*) será discutida mais detalhadamente que as demais controvérsias apresentadas, no sub-capítulo a seguir.

3.4 Temas ambientais no ensino de Ciências.

As questões ambientais aparecem no currículo de Ciências como resposta aos problemas ambientais que começam a se tornar mais evidentes a partir da década de 1960. Vincula-se predominantemente a Ciências em virtude das temáticas relacionadas à ecologia pertencerem ao escopo desta disciplina naquela época.

A proposta pedagógica ligada ao Guia Curricular de Ciências do Estado de São Paulo da década de 1970 já contemplava as questões ambientais. Provavelmente respaldada nas orientações do Guia Curricular, surge, nessa época, em nosso país, a prática de associar a temática ambiental ao ensino de Ciências e à interdisciplinaridade. Exemplos dessa aliança são os projetos: “Esse Mundo é o seu” produzido pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (Funbec) e o “Ciências Ambientais para o Primeiro Grau” produzido pelo Centro de Treinamento de Professores de Ciências do Estado de São Paulo (Cecisp), nessa mesma década.

O Guia Curricular de Ciências estava estruturado em torno de temas unificadores para cada série escolar, todos com caráter ambiental. Contudo, esses temas são abordados a partir de uma perspectiva antropocêntrica e utilitarista em que: “o ambiente é tratado do ponto de vista de sua adaptação e apropriação pelo ser humano”. Outra característica marcante do Guia era o cientificismo, o qual ao aluno a “entender a ciência e a tecnologia como fornecedoras exclusivas dos aparatos intelectuais eficazes e necessários à compreensão e ao domínio da natureza,

ignorando ou menosprezando outras formas de conhecimento e apropriação, acabam por desenvolver uma visão cientificista do mundo” (AMARAL, 2001, p.78).

No final da década de 1980, em substituição ao Guia, emerge a Proposta Curricular de Ciências e Saúde do Estado de São Paulo, que procurou definir novos rumos para o Ensino de Ciências considerando tanto opiniões dos professores, quanto recomendações de especialistas, mas que teve sua estratégia de produção e implementação frustrada por circunstâncias políticas.

As novidades começavam com a preocupação de levar em conta a opinião dos professores, prosseguindo na própria designação, onde a troca da palavra “guia” por “proposta” não era casual, mas conceitual. Outro ponto importante é que a temática relacionada à saúde era aglutinada ao ensino de Ciências. Dentro dessa perspectiva seguiram-se várias outras versões preliminares, até que a Proposta fosse consolidada, em 1988. Até mesmo essa consolidação não estava prevista pela equipe original da CENP (Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas), contrariando o espírito norteador do trabalho (que pretendia produzir periodicamente novas versões todas com caráter provisório), mas foi imposta por circunstâncias políticas advindas de mudanças de orientação da Secretaria, com a troca de Governo do Estado (AMARAL, 2001, p.80).

Essa Proposta era inovadora em sua forma e metodologia. Abordava os temas ambientais de forma interdisciplinar, tanto no tocante às Ciências da Natureza (Física, Química, Biologia e Geociências), quanto no que se refere aos seus esforços de aproximação com as Ciências Sociais e Humanas. Baseando-se em um ensino centrado nos fenômenos, pretendia que a noção de ambiente fosse “construída a partir da apreensão de seus componentes e processos e de suas múltiplas relações, nos seus aspectos físicos, químicos, geológicos, biológicos, tecnológicos e sócio-econômicos-culturais” (SÃO PAULO, 1988, p.11). Entende-se que esta visão de ambiente, menos fragmentária e mais dinâmica, possibilita uma percepção crítica da realidade por parte do aluno, compreendendo os diversos fatores implicados no uso e na degradação ambiental e as atitudes individuais ou coletivas que podem ajudar a contê-la. Essa percepção crítica é fortalecida pela abordagem das questões relativas à saúde humana,

intimamente ligadas às questões ambientais, procurando tratar essas temáticas de forma integrada. Contudo, a fim de “facilitar” o seu uso pelos professores, ganhou uma nova versão em 1990 que a descaracterizou no que se refere à organização dos conteúdos. Ou seja, esta nova versão tornou-se incoerente por manter os princípios educativos e curriculares inovadores da versão anterior, mas passar a apresentar os conteúdos de uma forma linear e tradicional, ao contrário da versão dinâmica e flexível, da versão de 1988.

Na década de 1990, são elaborados os Parâmetros Curriculares Nacionais, na contramão das tendências de descentralizar e regionalizar os currículos que intentavam tornar os conteúdos mais próximos das realidades locais. Eles trazem aspectos “inovadores”, tais como a ênfase na relação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, e a introdução de temas transversais, entre eles o Meio Ambiente, que passa a ser objeto de estudo de todas as disciplinas. Contudo, segundo Amaral (2001), no conjunto dos Parâmetros, os temas Meio Ambiente e Saúde, apesar de adotados como temas transversais, continuam vinculados primordialmente ao ensino de Ciências, aparecendo como eixos temáticos desta disciplina. O novo currículo “[...] não consegue escapar do culto à ciência e à tecnologia, como instrumentos seguros para se alcançar o bastante discutível *desenvolvimento sustentável*”, assim como “reabilita parcialmente a visão utilitarista da natureza ao dar destaque a conteúdos como manejo e conservação ambiental” (p.86, grifo do autor). Ademais, “introduz novas e preocupantes formas de fragmentação” (p.86), como a organização dos conteúdos programáticos de Ciências em blocos temáticos independentes, apesar de exaltar a interdisciplinaridade como uma das suas principais diretrizes. Além disso, embora seja denominado “Parâmetros”, apresenta-se como um currículo um tanto detalhado e prescritivo na medida em que propõe conteúdos programáticos e métodos de ensino. Portanto, os PCN apresentam aspectos muito contraditórios, tanto na sua estrutura interna quanto na relação entre o que preconizam (um ensino democrático, voltado para a formação para a

cidadania) e a forma como foi proposto (elaborado sem a participação dos professores e determinante de uma certa padronização curricular nacional).

As justificativas utilizadas para se afirmar a necessidade de um currículo escolar nacional foram:

- cumprir o art. 210 da constituição brasileira de 1988, que determina a fixação de conteúdos mínimos para o ensino fundamental, a fim de assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos;
- promover o aumento da qualidade de ensino;
- articular os diferentes esforços de reformulação curricular que vinham sendo desenvolvidos nos diferentes estados e municípios (BRASIL, vol.1, 1997; CURY, 1998) .

3.5 Os currículos estaduais e os Parâmetros Curriculares Nacionais

Em 1995, a pedido do MEC (Ministério da Educação) e da Unesco (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura), a Fundação Carlos Chagas elaborou uma análise das propostas curriculares estaduais e municipais de algumas capitais, para o ensino fundamental, a fim de subsidiar a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Foram analisadas as propostas de vinte e um estados brasileiros, do Distrito Federal e de três municípios (São Paulo, Belo Horizonte e Rio de Janeiro), em vigor na ocasião.

A análise das propostas para Ciências revelou que a Educação Ambiental foi o eixo básico mais utilizado, estando presente em doze propostas.

A importância atribuída à Educação Ambiental parece evidenciar uma preocupação básica com a qualidade de vida do Planeta Terra e com o desenvolvimento sustentado. Talvez esta postura evidencie que a educação ambiental surge como um substrato no

processo de compreensão da ciência vista globalmente, bem como no de suas relações com a tecnologia e a sociedade (FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS, 1996, p.69).

Outros eixos que apareceram com alguma frequência foram: Higiene e Saúde, o Homem, Transformações (em três propostas); Sexualidade, Seres Vivos (ambos em duas propostas).

Os conteúdos elencados pelas propostas curriculares foram agrupados em onze categorias. São elas: Seres Vivos; Meio Ambiente; Energia; Matéria; Movimento; Transformações; Eletro-Eletrônica; Recursos Naturais; Corpo Humano; Saúde e Bem-Estar e Universo, que deveriam ser distribuídos pelas oito séries do ensino fundamental.

Quanto aos critérios para a seleção dos conteúdos, de acordo com o documento, os estabelecidos pelas propostas analisadas, em ordem decrescente foram: relevância social; interesse do aluno; vínculo com o cotidiano; relevância científica; adequação ao desenvolvimento intelectual do estudante; necessidades do aluno; conteúdos que propiciem o desenvolvimento de processos cognitivos; conteúdos desprovidos de preconceitos.

Em relação às orientações metodológicas para o desenvolvimento desses conteúdos, as mais citadas segundo o documento foram:

[...] 14 propostas incluem o “cotidiano como ponto de partida”. Propõem enfocá-lo científica e socialmente, favorecendo a aplicação de conhecimentos, habilidades, atitudes, ao dia-a-dia e levando o aluno a atuar como um agente de transformação no ambiente em que vive. Doze das propostas colocam que se deve “partir do conhecimento prévio dos alunos”, considerar o que o aluno já sabe, de forma a facilitar a relação entre a sua estrutura cognitiva e as novas aquisições. Tal procedimento tende a favorecer a predisposição para o estudo e, conseqüentemente, pela aprendizagem, a motivar o aluno a novas buscas no campo do conhecimento. A medida que o aluno percebe o seu progresso, isto lhe causa prazer, criando-se uma espiral de desenvolvimento (FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS, 1996, p.78).

Outras orientações metodológicas que são frequentemente citadas são: “as relações Ciência, Tecnologia e Sociedade” (presentes em seis propostas); a “abordagem

histórica” (presente em cinco propostas) ou “o contexto histórico-social” (presente em onze propostas), que permitem analisar as influências sociais na Ciência e da Ciência na sociedade e permite “ao aluno posicionar-se como sujeito histórico”; a “metodologia ativa” é indicada por dez propostas e o ensino centrado no aluno é a tônica de outras três; na mesma linha temática, outras quatro propostas preconizam a “adequação de conteúdos e habilidades ao nível de desenvolvimento dos alunos”. Há ainda, outros aspectos que se destacam como orientações metodológicas presentes nas propostas: a “busca da interdisciplinaridade”; “visão globalizante da Ciência”; “o homem como elemento da natureza; “a natureza como laboratório”, sem diminuir a importância do laboratório no ensino de Ciências e preconizando a observação e a experimentação (FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS, 1996, p.78-80).

Os procedimentos recomendados pelas propostas de Ciências listados pelo documento são: estudo de caso; exploração de documentos; fotos e relatos; demonstrações; práticas de laboratório; estudos de campo; módulos de ensino; aulas expositivas; pesquisas bibliográficas; jogos; debates; clubes ou feiras de Ciências; técnica de problemas ou de projetos; observação; organização de dados; enquetes; comunicação oral e escrita; pesquisas; experiências; questionamentos; análise de pesquisas; leituras; análise de textos; diálogo; discussão crítica; produção de textos; dramatização; simulações; modelagem; desenhos; relato oral e escrito; júri simulado; excursões; visitas; painel; entrevista; pesquisa de campo; criação de pequenos animais; memória viva; tópicos para discussão em aulas; montagem de álbuns; palestras; tempestade mental; montagem de museu; técnica de plenário; construção de modelos; montagem de aquário; terrário e ranário.

Das vinte e uma propostas analisadas, apenas dezessete elencam objetivos para o ensino de Ciências. Todas as dezessete apresentam objetivos relacionados aos conteúdos e quatorze delas estabelecem objetivos referentes à dimensão da prática social e da dimensão

atitudinal. Quanto aos objetivos relacionados a procedimentos e habilidades, o documento os classificou como: intelectuais (apresentados por quinze propostas); referentes à prática (apresentados por oito propostas); sobre comunicação oral (nove propostas); e a comunicação escrita (nove propostas).

Em relação à avaliação, apenas doze propostas abordam como deve ser tratada no ensino de Ciências. Entre elas, nove indicaram que a avaliação deve ter um caráter formativo, enquanto oito se referem à avaliação somativa e à avaliação como processo. A avaliação diagnóstica é recomendada por seis propostas; o mesmo número de propostas apontou para a necessidade de se utilizar procedimentos diversificados para avaliar. A avaliação do professor foi citada por apenas duas propostas.

Dentre as conclusões, o documento aponta a necessidade de que o currículo de Ciências contemple a Educação Ambiental, a Educação em Saúde e a Educação Tecnológica. “Existe um certo consenso de que a educação científica abrange a Educação ambiental e a Educação para a saúde. Mas não se pode esquecer, que ela deve abranger a Educação tecnológica, não contemplada explicitamente nas propostas curriculares analisadas” (FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS, 1996, p.94).

O relatório adverte ainda para a importância de que o ensino de Ciências enfatize:

- O entendimento e o uso do método científico, devido a sua importância para a obtenção de dados válidos e fidedignos;
- O desenvolvimento do conhecimento, de habilidades, atitudes e valores que promovam o próprio indivíduo e um ambiente de qualidade, sem conseqüências desastrosas para os demais seres vivos dessa e de outras gerações;
- A relação ciência/tecnologia/sociedade deve ser trabalhada, concomitantemente, tendo em vista as prioridades da educação científica (FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS, 1996, p.96)

Esta recomendação não leva em conta que a educação ambiental e a educação em saúde deveriam ser temas interdisciplinares, dada a importância dos mesmos, e não estarem vinculados prioritariamente à disciplina Ciências.

Nota-se ainda no relatório uma visão positivista de Ciência que parece preconizar o ensino de um método científico único, desprezando a existência de diversos caminhos e formas variadas de se produzir conhecimento científico. Além disso, não contempla outras formas de pensamento e de conhecimento. Está clara a visão antropocêntrica e utilitarista de ambiente preconizada pelo documento, que o conceitua de forma parcial, ou seja, considera apenas os fatores abióticos como constituintes do ambiente à medida que estabelece a necessidade de “um ambiente de qualidade, sem consequências desastrosas para os demais seres vivos [...]”.

Embora o relatório final da análise das propostas estaduais tenha sido publicado pela Fundação Carlos Chagas em 1995, já em 1994 os Parâmetros Curriculares Nacionais começaram a ser elaborados por cerca de sessenta estudiosos e representantes de países nos quais foram promovidas mudanças curriculares, como Argentina, Chile, Colômbia e Espanha.

Apesar desse descompasso, os Parâmetros Curriculares Nacionais para as Ciências Naturais parecem ter acatado as indicações do documento elaborado pela Fundação Carlos Chagas ao propor como eixos temáticos para o ensino fundamental: Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade e Terra e Universo. Os três primeiros devem ser desenvolvidos ao longo de todo o ensino fundamental, enquanto o último apenas nos dois últimos ciclos (ou seja, a partir da quinta série). Ademais, os objetivos propostos para esta etapa da escolarização abarcam as questões relativas à Ciência/Tecnologia/Sociedade, por exemplo: “identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica” ou “compreender a tecnologia como meio para

suprir as necessidades humanas, distinguindo usos corretos e necessários daqueles prejudiciais ao equilíbrio da natureza e ao homem” (BRASIL, vol.4, 1997, p.39-40).

Outra vertente das propostas estaduais que foi contemplada pelos PCN é a presença de objetivos procedimentais e atitudinais, além dos conceituais: “formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar” ou “saber combinar leituras, observações, experimentações, registros, etc., para coleta, organização, comunicação e discussão de fatos e informações” ou “valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento” (BRASIL, vol.4, 1997, p.39-40).

Os demais objetivos procuram abordar de forma integrada os conceitos das Ciências Naturais, eleitos como fundamentais, ao propor: “compreender a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante e agente de transformações do mundo em que vive” ou “saber utilizar conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida” ou “compreender a saúde como bem individual e comum que deve ser promovido pela ação coletiva” (BRASIL, vol.4, 1997, p.39-40).

Os critérios de seleção dos conteúdos destacam a necessidade dos conceitos abordados favorecerem uma visão de mundo integrada, estar em consonância com o desenvolvimento cognitivo do estudante e serem relevantes do ponto de vista social e cultural.

Particularmente para os dois primeiros ciclos do ensino fundamental (primeira a quarta série), as orientações didáticas enfatizam a importância da problematização, de possibilitar ao aluno a busca de informação em fontes variadas (como a observação, experimentação, leitura de textos informativos), a sistematização de conhecimentos e o desenvolvimento de projetos.

Além disso, os PCN recomendam já para as séries iniciais o “incentivo às atitudes de curiosidade, de respeito à diversidade de opiniões, à persistência na busca e compreensão das informações, às provas obtidas por meio de investigações” (BRASIL, vol.4, 1997, p.35), assim como o estudo da História da Ciência e da Tecnologia. O documento também adverte o professor para a necessidade de se considerar as concepções prévias dos alunos no processo de ensino e possibilitar uma aprendizagem ativa.

Apesar dos PCN se declararem um currículo aberto ou apenas a primeira instância das proposições curriculares, enquanto a segunda seriam os estados e municípios, a terceira o projeto político-pedagógico da escola e a quarta o plano e o desenvolvimento da aula do professor com sua turma de alunos, o texto sugere inclusive tópicos de conteúdo, que devem ser trabalhados nas séries iniciais da escolaridade e como podem ser abordados.

Doze anos após a sua publicação, os Parâmetros Curriculares Nacionais tiveram o mesmo destino dos currículos oficiais de outras décadas, abordados neste capítulo: não foram acatados pelos professores, por terem sido concebidos por especialistas e não partirem do ensino real, aquele que é praticado nas escolas brasileiras. Portanto, sua proposta de organização dos conteúdos, de metodologia de ensino ou mesmo de avaliação permanece distante das salas de aula. Talvez, também, porque as outras medidas que o próprio documento reconhece como importantes para que ocorram mudanças no ensino, como investimento na formação inicial e continuada de professores, melhoria dos salários e das condições de trabalho e acesso a recursos didáticos de qualidade, não foram efetivadas.

É necessário ressaltar que diversos estados e municípios, nesse período de doze anos, tem reorientado seus currículos procurando expressar e adaptar as diretrizes dos PCN, como aconteceu com o estado de São Paulo a partir de 2007.

3.6 O modelo de ensino de Ciências difundido pela disciplina *Teoria Pedagógica e*

Produção em Ciências e Meio Ambiente.

A disciplina em questão nesta pesquisa tem como objetivo central *desvelar a Ciência e revelar plenamente o Ambiente*, ou seja, difundir uma visão crítica da atividade científica e abordar o ambiente em todas as suas dimensões e inter-relações. Segundo o idealizador do modelo,

A época atual, entre outras coisas, é marcada pela hegemonia da Ciência e Tecnologia, pelo Ambiente imerso em grave e incontestável crise, pelo modelo capitalista de sociedade de consumo, pela globalização, pelas imensas desigualdades sócio-econômicas entre povos e entre classes sociais e pelas inevitáveis conexões entre todos estes aspectos. Torna-se, assim, evidente a obsolescência de todos os tipos de ensino de Ciências que ocultem e/ou distorçam as imagens de Ciência e Ambiente (Amaral, 2005, p.85).

Está pautada no ensino *centrado nos fenômenos* que surgiu em oposição ao ensino centrado nos conceitos, característico da maioria dos modelos de Ciências formulados anteriormente. Seus autores afirmam que organização dos conteúdos escolares a partir de conceitos é artificial, em virtude de estar centrada na lógica da ciência e não na lógica da realidade do aluno, além de fragmentar a realidade. O ensino *centrado nos fenômenos* auxilia no processo de compreensão pelo aluno, pois procura abordar as transformações de forma ampla, tal qual ocorrem no ambiente, ou seja, apreender a realidade nas suas múltiplas e articuladas manifestações. Considerando-se, ainda, que os conceitos são o ponto de chegada da Ciência e o ponto de partida são as questões advindas da realidade do estudo dos fenômenos que ali ocorrem e a constituem, isto não poderia ser apresentado de forma diferente no ensino (PACHECO, 1996)¹⁸.

¹⁸ Pacheco foi o idealizador do *ensino centrado nos fenômenos* e Amaral, um adepto que refinou suas características.

Para Amaral (2005, p.94), por sua vez, no *ensino centrado nos fenômenos*:

Parte-se da realidade da manifestação e da percepção dos materiais e das transformações e constrói-se uma noção progressiva a respeito dos mesmos. Isto permite: partir do cotidiano do aluno; assimilar suas concepções prévias no processo de ensino-aprendizagem; respeitar sua capacidade de domínio espaço-temporal; incorporar e valorizar o conflito de idéias e o pensamento divergente; tratar os conceitos e suas relações como algo provisório em permanente elaboração por parte do aluno; incorporar o ambiente em sua naturalidade e complexidade; articular o ambiente natural ao humanizado; imprimir um tratamento mais interdisciplinar ao conteúdo; traduzir mais fielmente a Ciência, em termos do real caráter do conhecimento que produz, do pensamento que pratica, de sua história e de suas relações com a sociedade.¹⁹

Para isso, a disciplina analisada propõe como objetivos:

- Apresentar e analisar o estado atual da produção científica relativa ao ensino de Ciências e à Educação Ambiental, particularmente no Brasil, tendo em vista suas implicações na prática pedagógica da educação infantil e do ensino fundamental.
- Apresentar e discutir os fundamentos históricos e teórico-metodológicos do ensino de Ciências e da Educação Ambiental, no âmbito da educação infantil e nos ciclos iniciais do ensino fundamental, correlacionando-os com as concepções e práticas pedagógicas dos professores participantes;
- Estimular os professores participantes a utilizar a teoria pedagógica como subsídio para a realização de uma reflexão crítica a respeito de sua prática docente no âmbito dos conteúdos de Ciências e Ambiente e para a consolidação de sua prática pedagógica e/ou para a eventual produção de inovações no exercício de seu magistério.

Para encaminhar operacionalmente esses objetivos foram propostas sete idéias-chaves que são materializadas através de diversas estratégias didáticas desenvolvidas ao longo da disciplina pesquisada. As quatro primeiras são de cunho predominantemente programático (se referem a “o que” será desenvolvido, ou seja, os conteúdos) e as três seguintes, de caráter predominantemente metodológico (se referem a “como” os conteúdos serão desenvolvidos). São elas²⁰:

- Ciência como atividade humana.
- Ambiente em transformação, interação, integração e equilíbrio dinâmico.
- Universalidade das transformações e uniformidade dos processos no ambiente terrestre.

¹⁹ Cf. Anexo E para detalhamento sobre a proposta da disciplina.

²⁰ Para maior detalhamento ver item 1.2.

- Indissociabilidade entre os mundos natural e humanizado.
- Problematização dos conteúdos e formulação de hipóteses.
- Incorporação dos universos físico, social, cultural e psicológico do aluno.
- Estímulo ao desenvolvimento do pensamento crítico e divergente.

A disciplina teve a duração de quinze encontros semanais (de 4 horas) ministrados pelos assistentes pedagógicos. A estas se somavam duas aulas-magnas ministradas pelo professor responsável pela disciplina que reunia as alunas de todas as turmas de um pólo que estavam cursando a disciplina naquele semestre. Nestas aulas, o professor responsável pela disciplina fazia sínteses temáticas e metodológicas da disciplina, bem como desenvolvia conteúdos complementares à mesma.

A seguir descrevemos as atividades propostas nas diferentes unidades da disciplina e as idéias-chave desenvolvidas em cada uma delas.

A **primeira unidade** é denominada *Problematização e Contextualização da Disciplina* e contempla apenas uma aula. Nesta aula são desenvolvidas três atividades. A primeira é a exposição e reflexão sobre o vídeo Filtro Solar. Esta atividade tem o objetivo de motivar os participantes e iniciar a disciplina de forma descontraída, mas discutindo questões importantes como “a influência da Ciência no cotidiano das pessoas, particularmente na propaganda; e até que ponto e como o ensino de Ciências e Ambiente pode colaborar para o desenvolvimento de uma visão crítica a respeito do mundo contemporâneo?” (AMARAL, 2007). A segunda atividade consiste na resposta das participantes ao Questionário Preliminar (Anexo A), que tem o objetivo de coletar as concepções prévias das professoras cursantes sobre ensino de Ciências, problematizar as questões que serão discutidas durante a disciplina e possibilitar a comparação futura das concepções das professoras cursantes no início e ao final da disciplina (já que o questionário será reavaliado por elas). Trata-se de um questionário composto por questões mistas (abertas e fechadas) que aborda concepções sobre conteúdos,

métodos e objetivos para o ensino de Ciências. A terceira atividade discute as relações entre cidadania e o ensino de Ciências a partir de um roteiro com questões para a discussão coletiva do perfil de diferentes profissionais fictícios. Pretende-se com esta atividade provocar uma reflexão sobre o que é um ensino de Ciências voltado para a cidadania e que cidadão se intenta formar, admitindo-se que, todos os currículos oficiais elaborados nas últimas décadas enfatizam a formação do cidadão. Ainda nesta aula, é apresentado (através do retroprojeto) e explicado o plano de curso da disciplina para que as alunas dêem sugestões de mudança.

A **segunda unidade** denomina-se *Ciência como atividade humana* e é desenvolvida ao longo de três aulas. Antes de dar início aos conteúdos da unidade, o AP discute as respostas (já tabuladas) ao questionário preliminar, aplicado na aula anterior, com as professoras-alunas, destacando quais respostas foram mais assinaladas, relacionando-as genericamente às idéias-chave do curso. Após, é feita a entrega do Plano de Curso da disciplina e o sistema de avaliação impressos, que haviam sido apresentados oralmente e discutidos na aula anterior. A primeira atividade dessa unidade almeja discutir as similaridades e diferenças entre o senso comum e o pensamento científico através de dois pequenos textos retirados de jornais com seguintes títulos: *Casados vivem mais ou saudáveis casam mais?* e *Chá de erva cura desintéria?* A leitura dos pequenos textos é seguida de discussão de questões problematizadoras, tendo em vista examinar aspectos relativos ao raciocínio científico comparado ao senso comum. Nessa mesma unidade é feita a leitura e discussão de 3 textos: uma entrevista publicada na Revista Veja denominada *Médicos ditadores*; trechos do livro *Filosofia da Ciência* de Rubem Alves; e um texto de B. Dixon denominado *Para quem serve a Ciência?*, que caracteriza diferentes perfis profissionais de cientistas. A discussão destes textos tem a finalidade de colocar em pauta as questões relativas à natureza da Ciência e como ela influencia e é influenciada pela sociedade, assim como as diferenças e semelhanças entre senso comum e pensamento científico. Na aula

seguinte, é exibido o filme *A vida de Louis Pasteur*, que narra a vida e as principais descobertas do eminente microbiologista. O filme possibilita a retomada e a discussão das temáticas abordadas nas duas aulas anteriores. Para finalizar a unidade, o AP faz uma síntese temática dos assuntos discutidos na unidade: o que é e para que serve a Ciência; a relação entre senso comum e pensamento científico; a desmitificação da imagem do cientista; relações entre Ciência e Sociedade; relações entre Ciência e Ambiente; e as implicações das concepções de Ciência no ensino de Ciências e Ambiente. Ao final dessa unidade, como avaliação, as professoras-alunas devem produzir uma síntese temática sobre a mesma utilizando os textos lidos e as discussões em aula.

A **terceira unidade** é denominada *Desenvolvimento Histórico do Currículo de Ciências e Ambiente* e é desenvolvida ao longo de duas aulas. A unidade se inicia com questionamentos às professoras-alunas em relação ao ensino de Ciências que praticam. Após as manifestações das mesmas é exibido um vídeo que aborda alguns dos diferentes modelos históricos do ensino de Ciências e pede-se às professoras-alunas que procurem analisar qual modelo de ensino de Ciências mais se aproxima do ensino que praticam. Em seguida à apresentação do vídeo ocorre o debate, no qual o AP procura trazer para a discussão as práticas das professoras cursantes que foram mais freqüentemente apontadas no Questionário Preliminar. Para leitura posterior à aula, é indicado o texto *Currículo de Ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação* (AMARAL, 1998), que aborda os principais modelos históricos do ensino de Ciências e o contexto de sua produção. Além disso, as professoras-alunas recebem instruções para a realização do seminário (painel integrado) que farão na próxima aula. A segunda aula desta unidade se inicia com a reflexão sobre o poema *Janeiro* de Carlos Drummond de Andrade que trata da escola ideal segundo o autor. Em seguida, as professoras-alunas, divididas em quatro grupos, entregam uma síntese ao AP e fazem a correspondente

apresentação oral das idéias de um dos quatro autores do texto *Para que ensinar Ciências no mundo contemporâneo* (PALMA FILHO; SICCA; CARVALHO; AMARAL, 1998), na forma de um painel integrado. O AP então faz uma explanação sobre as concepções contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais sobre a temática e analisa comparativamente as idéias dos diferentes autores apresentados pelas alunas. Para finalizar, o AP faz uma síntese temática da unidade na forma de aula expositiva-dialogada, ressaltando não apenas os conceitos discutidos nas últimas aulas, mas também as diferentes estratégias de ensino empregadas, assim como o fato de serem consideradas as concepções prévias das professoras-alunas durante todo o processo de ensino, a utilização de recursos didáticos variados, etc. Após o final dessa unidade, as professoras cursantes elaboram uma síntese temática abordando as principais idéias desenvolvidas durante a unidade.

A **quarta unidade** denomina-se *Fundamentos teórico-metodológicos do Ensino de Ciências e Ambiente* e é desenvolvida ao longo de seis aulas. A primeira aula é iniciada com uma problematização acerca das características do pensamento infantil, seguida de leitura individual do texto *A Estória de Laura* (pp. 62-65, da obra *Ensino de Ciências: no primeiro grau*, de FRACALANZA, AMARAL e GOUVEIA, 1986) que narra as dificuldades de uma professora das séries iniciais na preparação e desenvolvimento de uma aula sobre os movimentos da Terra. Após a leitura, as professoras-alunas apontam as qualidades e deficiências da aula da professora descrita no texto. Em seguida, é feita a leitura coletiva da continuação do texto que narra a percepção que dois dos alunos sobre a aula da Profa. Laura têm sobre a referida aula. Retoma-se então o debate sobre as qualidades e deficiências da aula da professora. Na segunda parte da aula, as professoras cursantes fazem um resumo, em grupos, do trecho do texto que analisa a situação exposta à luz de referenciais teóricos construtivistas e, em seguida o AP faz uma síntese em forma de aula expositiva dialogada, enfocando princípios teórico-metodológicos que foram

discutidos a partir da atividade desenvolvida, tais como: problematização do conteúdo e formulação de hipóteses no processo de aprendizagem; exploração do cotidiano do aluno; aproveitamento das concepções e experiências prévias dos alunos; respeito ao estágio psicossócio-cognitivo do aluno. Na segunda aula da unidade, após a problematização, as professoras cursantes devem descrever uma transformação que esteja ocorrendo no ambiente próximo. Em seguida, são distribuídas quatro fotografias de árvores em diferentes fases da vida, para as professoras-alunas discutirem em grupo o que aquelas imagens representam. Cada grupo apresenta suas suposições e, a partir desse exercício, são abordadas pelos APs algumas idéias-chaves da disciplina, como: ambiente em completa e permanente transformação; universalidade das transformações e uniformidade dos processos; interação, equilíbrio dinâmico e integração entre as transformações; indissociabilidade entre o mundo natural e o humanizado; estímulo ao pensamento crítico e divergente; problematização dos conteúdos e formulação de hipóteses.

Ainda nesta unidade, há uma aula sobre os livros didáticos e mais três aulas que abordam estratégias metodológicas que podem ser utilizadas no ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental, tais como experimentação, estudo do meio, brincadeiras, jogos e simulações. Essas aulas, como as anteriores, contudo em um grau maior, caracterizam-se por enfatizarem a troca de experiências entre as professoras cursantes. Na aula sobre o livro didático, as professoras-alunas trazem os livros de Ciências que utilizam para serem analisados criticamente, em grupos, com a ajuda do AP. Na aula sobre experimentação, além da discussão em relação aos experimentos que elas costumam desenvolver com seus alunos, realizam em grupo um experimento sobre flutuação de corpos, denominado “Afunda ou não-afunda”. Na aula sobre jogos e brincadeiras, as professoras cursantes trazem brinquedos e jogos que elas costumam utilizar com seus alunos e os expõem coletivamente, além de explicar como são utilizados nas suas aulas de Ciências e qual a receptividade das crianças. Em todas as aulas é indicado um texto

relacionado ao assunto da aula para leitura posterior. Ao final dessa unidade, as professoras-alunas produzem uma síntese temática da unidade.

A **quinta unidade** da disciplina compreende a temática *Avaliação no ensino de Ciências*, além das avaliações das alunas e da disciplina. Durante a discussão da temática, enfatiza-se a importância da coerência entre a metodologia de ensino e o processo de avaliação adotados em um curso; as diferenças entre avaliação formativa e informativa; e o caráter amplo do papel da avaliação, que não deve estar focada apenas no desempenho do aluno, mas deve servir também para avaliar a disciplina, os métodos utilizados pelo professor e orientar as mudanças necessárias. Sugere-se nesta unidade que as alunas façam uma análise crítica dos critérios e dos instrumentos de avaliação da própria disciplina, destacando se há ou não coerência com a metodologia de ensino adotada no curso, quais seus pontos positivos e quais os negativos. Todavia por ser a última unidade e geralmente faltar tempo para que esta atividade seja realizada, a temática é discutida a partir de uma aula expositiva-dialogada, como ocorreu no semestre em que a disciplina foi investigada. Os procedimentos/instrumentos de avaliação final das alunas foram três: resposta ao Questionário Final, em que as professoras-alunas devem retomar as questões respondidas no Questionário Preliminar e decidir se mantêm ou não a resposta dada, justificando sua decisão; o Resgate Crítico da Prática Docente, em que devem apontar as mudanças ou permanências em suas práticas em ensino de Ciências após a disciplina; e a Carta à Profa. Laura, em que as professoras cursantes devem escrever à professora descrita no texto que leram na quarta unidade, sugerindo mudanças nas práticas pedagógicas da mesma. Finalmente é pedido a elas que escrevam uma avaliação pessoal da disciplina e do desempenho do AP.

Conforme já foi indicado anteriormente neste capítulo, durante o curso há duas aulas magnas que são ministradas pelo professor da Unicamp, responsável pela disciplina. Contudo, no semestre em que a pesquisa foi realizada apenas a primeira aula magna ocorreu, em

virtude de uma greve dos professores da Unicamp que não afetou as aulas do Proesf ministradas pelos APs, mas apenas as aulas magnas. Para suprir essa lacuna, foi fornecido às professoras cursantes um texto elaborado pelo professor responsável pela disciplina, com o conteúdo da segunda aula magna. As temáticas abordadas nestas duas aulas magnas foram:

- 1- **Concepções de Ciência e Ambiente e suas implicações no ensino de Ciências:** nesta primeira aula magna, por sugestão das turmas anteriores, decidiu-se que o tema central deveria amparar-se em um conteúdo programático específico, sendo escolhido para isso a Água, para tornar o assunto menos abstrato. Os sub-temas desenvolvidos foram: Circuito natural da água; Aquecimento global e suas inter-relações com o circuito das águas na natureza; Interdependência dos circuitos natural e sócio-econômico; Concepções de Ciência e Ambiente e suas influências na apropriação humana da água; Implicações das concepções de Ciência e Ambiente na educação infantil e nas séries iniciais.
- 2- **Metodologia do Ensino de Ciências e Ambiente como Produção Social:** os sub-temas que seriam abordados nesta aula e que constam do texto são: Argumentos para a integração dos conteúdos no início da escolaridade; Interdisciplinaridade como um dos tipos de integração curricular; Prática pedagógica e suas condições de produção, Prática pedagógica e concepções de ciência, ambiente, educação e sociedade; A pesquisa da prática pedagógica pelo professor; Relações entre conteúdo, método e técnica de ensino; Relações entre recurso didático e o conteúdo e a metodologia do ensino; Relações entre metodologia do ensino e avaliação; Metodologia do ensino de Ciências como produção social.

3.7 O que caracteriza a disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio*

Ambiente como inovadora.

A partir do histórico do ensino de Ciências e dos currículos oficiais exposto no presente capítulo e da descrição do currículo da disciplina analisada, observa-se que a concepção de ensino e currículo de Ciências por ela preconizada apresenta maiores afinidades com a Proposta Curricular para o ensino de Ciências e Programas de Saúde- 1º. Grau, que foi assessorada pelo idealizador desta disciplina. E há algumas características que estão em consonância com os PCN. Os modelos de ensino de Ciências mais antigos, considerados obsoletos historicamente (mas que ainda predominam nas escolas brasileiras), divergem bastante da disciplina pesquisada.

A disciplina procura estimular a reflexão e fazer a crítica das concepções de ensino vinculadas aos modelos de ensino transmissivo e da redescoberta, a fim de que os resquícios desses modelos (se) presentes no ideário dos professores cursantes possam ser debatidos e superados.

Enquanto o ensino tradicional tinha como foco o produto da Ciência e o modelo da redescoberta se centrava no processo de produção da Ciência assim como nos conhecimentos científicos dele derivados, a disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciência e Meio Ambiente* aborda ambos e mais que isso, procura desvelar a natureza da Ciência, tomando-a também como conteúdo programático do Curso. A mitificação da imagem da Ciência e do cientista característica do modelo tradicional e da redescoberta e, em parte, também dos PCN, é analisada criticamente pela disciplina em questão. A disciplina procura tratar dessas questões similarmente à abordagem do modelo Ciência, Tecnologia e Sociedade. A epistemologia da Ciência e as relações entre senso comum e conhecimento científico são bastante debatidas na disciplina, pois se entende que a concepção de Ciência que o professor tem é determinante para o ensino de Ciências que pratica (CACHAPUZ et al, 2005).

No modelo tradicional e da redescoberta, o ambiente é concebido apenas como um apêndice curricular ou campo de aplicação da Ciência e Tecnologia. A concepção de ambiente disseminada pela disciplina analisada, por sua vez, muito se aproxima da visão da Proposta Curricular para o ensino de Ciências e Programas de Saúde- 1º. Grau, ou seja, o ambiente é entendido como o eixo central do currículo de Ciências (tema gerador, articulador e unificador do currículo), sendo tratado de forma ampla e interdisciplinar.

No modelo tradicional, o ensino é centrado no professor e num conteúdo extenso, as aulas são expositivas e a mente do aluno compreendida como balde vazio que deve ser preenchido pelo conhecimento transmitido pelo professor. No modelo da redescoberta, o laboratório didático é o local onde o ensino de Ciências deveria ser desenvolvido e a experimentação a estratégia de ensino largamente predominante. Por sua vez, a metodologia de ensino adotada na disciplina e a preconizada pela mesma para o ensino de Ciências tem como foco o ensino centrado no aluno, ou seja, parte da problematização, leva em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, seu cotidiano e seu desenvolvimento intelectual e utiliza estratégias de ensino variadas (entre elas, a experimentação). Ademais, entende-se que o professor deva promover a mediação entre as várias formas de conhecimento (que incluem o senso comum e o conhecimento científico), enquanto que no modelo da mudança conceitual, em sua primeira vertente, objetiva-se substituir as concepções alternativas dos alunos pelos conhecimentos científicos.

A disciplina dissemina e utiliza formas de avaliação alinhadas com as concepções mais recentes sobre a temática, não apenas advogando, mas praticando uma avaliação processual e formativa, ao contrário das estratégias avaliativas dos modelos tradicional e da redescoberta que eram exclusivamente centradas no conteúdo e na memorização.

Embora, boa parte do currículo difundido pela disciplina já esteja presente na Proposta Curricular Estadual de Ciências do São Paulo de 1988 e, com menos frequência, nos PCN de Ciências, ela é inovadora, principalmente, por materializar essas idéias vanguardistas em um curso de formação de professores para as séries iniciais. Diferencia-se também por seu caráter programático e metodológico aparentemente eclético, mas que na verdade, propõe-se a constituir uma síntese superadora de um vasto conjunto de princípios e diretrizes curriculares contemporâneos para o ensino de Ciências, derivados de diferentes correntes educacionais.

Além de apresentar um currículo diferenciado, a proposta de formação de professores da disciplina é inovadora na medida em que possibilita a inserção das idéias prévias e práticas docentes ao longo das aulas, a análise crítica de suas práticas docentes e a autonomia das professoras. A questão da formação de professores na disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente* será discutida detalhadamente no próximo capítulo.

Capítulo 4

TEORIA PEDAGÓGICA E PRODUÇÃO EM CIÊNCIA E MEIO AMBIENTE: UMA DISCIPLINA INOVADORA À LUZ DAS TENDÊNCIAS CONTEMPORÂNEAS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES.

O presente capítulo tem a finalidade de situar a proposta de formação inicial e continuada de professoras das séries iniciais para o ensino de Ciências, difundidas no Proesf, no cenário atual de formação docente nessa área, buscando evidenciar suas características inovadoras.

As pesquisas atuais sobre formação de professores parecem convergir para cinco correntes predominantes que se inter-relacionam: a profissionalização docente; o professor-reflexivo; os saberes docentes; as competências para ensinar; e a pedagogia crítico-emancipatória.

As quatro primeiras são correntes oriundas do exterior, mas que encontraram eco na pesquisa brasileira por se correlacionarem com as investigações ou programas de formação continuada que vêm sendo desenvolvidos no Brasil²¹. A última delas teve suas origens no Brasil, a partir dos escritos de Paulo Freire e foi reconhecida em diversos países, tendo pesquisadores internacionais de renome entre os seus adeptos.

A investigação sobre **a profissionalização docente**, que têm em Nóvoa (1995A, 1995B) seu principal expoente, analisa, sob uma perspectiva histórica, o processo de constituição da profissão docente, a fim de desocultar seus reflexos na vida dos professores ao longo do tempo e nas condições de trabalho atuais. Nesta linha, predominam os escritos de autores portugueses (ESTEVE, 1995; CAVACO, 1995).

A corrente da **formação de professores como profissionais reflexivos**, iniciada a partir dos escritos de Schön (1995, 2000), parte da premissa de que é necessário ao docente refletir na ação e sobre a ação. Dentro dessa linha de pesquisa destacam-se ainda Zeichner (1998, 2003) e Perrenoud (2002). Zeichner (1998) lidera o movimento do professor-pesquisador²² e desponta como o grande defensor da pesquisa realizada pelo professor da educação básica, para a

²¹ Embora diversos autores brasileiros também escrevam sobre essas correntes, na maioria das vezes eles se apóiam e citam os autores estrangeiros aqui descritos. Portanto, optou-se por recorrer às fontes originais.

²² Docente de educação básica que pesquisa sua própria prática pedagógica.

qual ele reivindica o mesmo status da pesquisa acadêmica. Unem-se a ele os partidários da investigação-ação²³.

Perrenoud (1999, 2002A, 2002B), por sua vez, procura unir a concepção de professor reflexivo às **competências** necessárias para ensinar, que os docentes precisam desenvolver durante os processos de formação.

A temática dos **saberes docentes** compreende pesquisas que buscam identificar quais conhecimentos o professor mobiliza em sua prática, com ênfase no saber da experiência. Dentre os autores que tratam desta questão destacam-se Tardif (2007, 2008) e Gauthier (2003).

E por fim, os autores da linha **crítico-emancipatória**, como Freire (1996), Giroux & McLaren (1997). Os dois últimos se apóiam nas idéias do primeiro. Eles defendem um olhar mais político para o ato de ensinar, assim como uma educação que tenha como objetivo a transformação social.

Dentre os autores que escrevem mais especificamente sobre a formação de professores para o ensino de Ciências destacam-se Gil-Pérez e Carvalho (2006), Cachapuz et al. (2005), Carvalho (1998), Weissmann (1998), Fracalanza et al. (1986), Delizoicov e Angotti (2000). Discute-se também, especificamente o ensino de Ciências nas séries iniciais, pois o mesmo tem algumas particularidades: é desenvolvido por professores generalistas, com uma formação incipiente em Ciências e não é tão valorizado quanto o ensino de Português e Matemática.

No presente capítulo, serão discutidas as principais correntes em relação à formação de professores, já brevemente elencadas. Também, as idéias de alguns autores que tratam especificamente da formação de professores de Ciências e de docentes generalistas que

²³ Pesquisa em que o próprio pesquisador tem uma participação ativa, intervindo na realidade, em busca de transformação social. Nas pesquisas em educação, “assume como finalidade a melhoria da prática educativa docente” (FRANCO, 2005B, p.484).

ensinam Ciências nas séries iniciais. Ao final, será apresentada a proposta de formação de professores da disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente* do Proesf e como a mesma se insere no cenário atual da reflexão sobre a temática. Esta discussão teórica tem ainda como objetivo subsidiar a análise dos dados coletados e analisados no Capítulo 5.

4.1 Tendências atuais na formação de professores.

O ofício de professor teve início nas congregações religiosas. Segundo Nóvoa (1995A), os jesuítas e os oratorianos elaboraram “um corpo de saberes e de técnicas e um corpo de normas e valores específicos da profissão docente” (p.16). Com o passar do tempo, os professores passam a ser vinculados ao Estado e esta mudança os institui como corpo profissional. No século XIX, os professores começam a reivindicar uma formação especializada que ganhará forma com o advento das Escolas Normais, onde os novos professores eram formados pelos próprios pares mais experientes. “Mais que formar professores (a título individual), as escolas normais produzem a profissão docente (a nível coletivo), contribuindo para a socialização dos seus membros e para a gênese de uma cultura profissional” (idem, p.18). Como decorrência dessa visão de conjunto, surgem as associações docentes que têm como principais objetivos a melhoria do estatuto docente, controle da profissão e definição de um plano de carreira. No início do século XX, os professores alcançam o auge da profissionalização, são valorizados socialmente e gozam de grande prestígio social.

Para o referido autor, são quatro as etapas que possibilitaram a constituição do estatuto social e econômico dos professores: 1) exercício de tempo integral da atividade docente; 2) estabelecimento de um suporte legal para o exercício da docência; 3) criação de instituições

específicas para a formação de professores; 4) constituição de associações profissionais de professores. A estas conquistas sociais da profissão acrescentam-se o estabelecimento de um corpo de conhecimentos e de técnicas e um conjunto de normas e valores próprios do ofício e controlados e transmitidos pelos próprios professores que eram responsáveis pela formação de seus pares.

Contudo, nas últimas décadas, assiste-se a um quadro de desprofissionalização ou proletarização da profissão docente. Nóvoa (1995A), a partir de um olhar sobre os professores enquanto grupo profissional, constata:

[...] uma perda de prestígio, associada à alteração do papel tradicional dos professores no meio local: os professores do ensino primário já não são, ao lado dos párcos, os únicos agentes culturais nas aldeias e vilas da província; os professores do ensino secundário já não pertencem à elite social das cidades, cujo recrutamento não passa apenas por critérios escolares. E é verdade que os professores não souberam substituir estas imagens-força por novas representações profissionais (p.29).

Esteve (1995, p. 95) afirma que a deterioração da imagem social dos professores é reflexo do fato de a sociedade ter deixado “de acreditar na educação como promessa de um futuro melhor”.

Ambos os autores citados assinalam, como uma das principais causas da baixa na qualidade do ensino, a democratização da escolaridade e o grande aumento do número de professores dela decorrente, sem os devidos investimentos econômicos em educação. Os objetivos do ensino voltado para as elites foram transpostos para o ensino de massa sem os ajustes necessários. Somam-se a estes, outros fatores apontados por Esteve (1995, p.100-101), como o “aumento das exigências em relação ao professor” (as funções do professor se multiplicaram e a formação inicial ainda está distante desta nova realidade) e a “inibição educativa de outros agentes de socialização” como a família (com a entrada da mulher no mercado de trabalho, a função sócio-educativa da família foi transferida para a escola). O

“desenvolvimento de fontes de informação alternativas à escola” deslocou o professor de seu papel habitual de detentor do conhecimento para outra função para qual ele não foi, muitas vezes, preparado. Ademais, os docentes passaram a receber alunos provenientes de diferentes classes econômicas e meios culturais. Nas palavras do autor (p.102):

O professor confronta-se cada vez mais com diferentes modelos de socialização, produzidos pela sociedade multicultural e multilíngüe [...] tem de assumir tarefas educativas básicas para compensar carências do meio social de origem dos alunos, o que configura uma importante diversificação das funções docentes.

O professor ainda enfrenta as contradições na sua prática decorrentes da miscelânea de modelos educativos e mudanças curriculares sucessivas que o torna inseguro e sempre sujeito a críticas. Segundo o mesmo autor, a estas somam-se: “a escassez de recursos materiais e deficientes condições de trabalhos” (p.106), as “mudanças nas relações professor-alunos” (p.107), uma menor valorização social e a “fragmentação do trabalho do professor” (p.108), que, além das tarefas de ensino, acumula tarefas burocráticas.

Frente a esta realidade, Novóia (1995A) defende uma formação de professores de nível universitário, que integre formação inicial e continuada, universidade e escola. Esteve (1995), por sua vez, recomenda a reformulação na formação inicial tendo em vista as mudanças no papel do professor. Em relação à formação continuada, o autor afirma:

[...] convém articular estruturas de apoio aos professores, de modo a ajudá-los: a evitar flutuações e contradições no estilo de ensinar; a encontrar respostas que não passem pela inibição e pela rotina; a reagir às situações de ansiedade. Os professores em exercício devem assimilar as profundas transformações que se produziram no ensino, na sala de aula e no contexto social que a rodeia, adaptando conseqüentemente os seus estilos de ensino e o papel que vão desempenhar (p.117).

Segundo o mesmo autor, é necessário que o professor supere a insegurança para que se sinta confortável para fazer inovações em sua forma de ensinar. O trabalho coletivo e a troca de experiências com colegas e especialistas é um caminho para fortalecer a identidade do professor e aplacar o mal-estar docente.

A inovação educativa está sempre ligada à existência de equipes de trabalho que abordam os problemas em comum, refletindo sobre os sucessos e as dificuldades, adaptando e melhorando as práticas de intervenção (objetivos, métodos e conteúdos). O contato com os colegas é fundamental para a transformação da atitude e do comportamento profissional, nomeadamente com os grupos portadores de uma perspectiva inovadora, cuja experiência permite visualizar ações e realidades concretas (ESTEVE, 1995, p.119-120).

Cavaco (1995), ao analisar o desenvolvimento profissional dos professores ao longo dos anos, concorda que os espaços coletivos e os projetos conjuntos são de fundamental importância, principalmente para a socialização e formação dos professores principiantes. A autora ressalta:

[...] a importância da existência de espaços de reflexão partilhada, que permitam o permanente questionamento das dificuldades e problemas da função docente e dos seus aspectos mais inovadores, como condição para o desenvolvimento profissional e pessoal do professor. [...] Aprende-se através da prática profissional, na interação com os outros (diversos outros: alunos, colegas, especialistas etc), enfrentando e resolvendo problemas, apreciando criticamente o que se faz e como se faz, reajustando as formas de ver e de agir. (p.166-167)

Também para Nóvoa (1995B) a formação de professores passa pelos espaços coletivos, acrescentando a importância da autonomia do professor para pensar e refletir sobre a própria prática. É necessário superar a separação entre os especialistas que pensam o currículo e os professores que o executam, ou seja, que agem como meros técnicos. E a escola deve ser também um espaço de formação mantendo uma relação estreita com as universidades.

Em consonância com estas idéias, Schön (1995, 2000) faz uma análise sobre diferentes profissões e apresenta o conceito de profissional reflexivo²⁴. Para o autor, o profissional reflexivo é o que se destaca pela capacidade de resolver problemas que fogem à aplicação de regras e normas para as quais este profissional foi treinado. O conceito do profissional reflexivo se opõe à racionalidade técnica, uma herança do positivismo.

²⁴ Segundo Perrenoud (2003) e o próprio Schön (1995), esse conceito não é novo. Remonta a Dewey e após ele esteve presente nos escritos de diversos autores em educação e em diferentes modelos de formação, com outras nomenclaturas.

Segundo o modelo da racionalidade técnica, a atividade do profissional é sobretudo instrumental, dirigida para a solução de problemas mediante a aplicação rigorosa de teorias e técnicas científicas. Para serem eficazes, os profissionais da área das ciências sociais devem enfrentar os problemas concretos que encontram na prática, aplicando princípios gerais e conhecimentos científicos derivados da investigação (PÉREZ GÓMEZ, 1995, p. 96).

Contudo, nem todas as questões da prática profissional são passíveis de serem solucionadas apenas aplicando regras e conceitos aprendidos. O professor em sua prática pedagógica lida diariamente com problemas que escapam às teorias científicas e pedagógicas com as quais teve contato durante a sua formação inicial ou continuada. O talento para lidar com o imprevisível e a partir dele produzir novos conhecimentos práticos passa por 3 etapas, segundo Schön (2000): “conhecimento-na-ação”, “reflexão-na-ação” e “reflexão sobre a ação e sobre a reflexão-na-ação”.

Segundo o autor (p.31), o “conhecimento-na-ação” é o saber fazer, ou seja, um ação inteligente que pode ser observada. “O ato de conhecer está na ação. Nós o revelamos pela nossa execução capacitada e espontânea da *performance*, e é uma característica nossa sermos incapazes de torná-la verbalmente explícita”. A “reflexão-na-ação” é o ato de refletir durante a ação, é a reflexão imediata que os seres humanos fazem sobre o ato que estão praticando naquele momento. E, por fim, refletir sobre a ação prática e sobre a reflexão realizada durante a ação requer distanciamento da situação vivida, uma reflexão *a posteriori* mais calma e aprofundada.

Os reflexos destes conceitos na formação de professores advogam em favor da articulação entre a teoria e a prática, tendo esta última um papel de destaque na medida em que permite que a primeira faça sentido. Ao contrário do que preconizava a racionalidade técnica, em que a prática deveria sempre ser precedida pela teoria, conforme se julgava necessário o conhecimento técnico para capacitar o profissional para a prática, “no modelo de formação de professores como artistas reflexivos, a prática adquire o papel central de todo o currículo,

assumindo-se como o lugar de aprendizagem e de construção do pensamento prático do professor” (PÉREZ GÓMEZ, 1995, p.110).

Para esse autor, a prática pedagógica do professor deve ser o ponto de partida nos cursos de formação que desencadeará a reflexão sobre “o conjunto das questões educativas, desde as rotinas às técnicas, passando pelas teorias e pelos valores” (p.112).

Perrenoud (2002A) adverte que durante décadas a prática do professor não foi considerada nos cursos de formação continuada:

[...] o formador dizia-lhes o que era preciso fazer sem perguntar o que eles faziam. [...] Expunha novos modelos, esperando que os profissionais os adotassem e implantassem em suas classes sem levar em consideração a distância entre as práticas vigentes e as inovações propostas. A problemática da mudança não estava no centro da formação contínua. Ela baseava-se no postulado racionalista, o qual define que todo novo saber é fonte de novas práticas apenas pelo fato de ter sido aceito e assimilado. [...] Uma parte dos formadores descobriu que sua única oportunidade de transformar as práticas dos professores consiste em criar vínculos entre o que eles fazem e o que lhes é proposto (p.21-23).

Schön (1995), em sentido similar, afirma que é necessário que o saber prático do professor seja valorizado pelas instâncias administrativas e formadoras, assim como é crucial que o professor considere o saber cotidiano de seus alunos. Ouvir seus alunos faz com que o professor aprenda sobre a maneira com que os estudantes constroem seus conhecimentos. “Através da reflexão-na-ação, um professor poderá entender a compreensão figurativa que um aluno traz para a escola, compreensão que está muitas vezes subjacente às suas confusões e mal entendidos em relação ao saber escolar” (p.85).

O autor acrescenta que a confusão também é uma característica da “reflexão-na-ação”, valorizando positivamente seu papel no processo de aprendizagem: “É impossível aprender sem ficar confuso. [...] O grande inimigo da confusão é a resposta que se assume como verdade única. Se só houver uma única resposta certa, que é suposto o professor saber e o aluno aprender, então não há lugar legítimo para a confusão” (p.85).

Seguindo a mesma linha de Schön e valorizando o saber do professor, Zeichner (1998) é mais radical ao afirmar que a pesquisa realizada pelo professor em sua prática escolar deve se equiparar à pesquisa acadêmica, na medida em que esta seria mais interessante para os docentes da educação básica do que a pesquisa acadêmica, pois esta última, na maioria das vezes, não responde aos problemas encontrados pelo professor em seu cotidiano. O autor defende a pesquisa realizada pelos professores em suas salas de aula, não apenas como um instrumento de formação docente, mas também como uma forma de melhorar as condições reais do ensino.

Para Zeichner (2003), o movimento da reflexão pode ser entendido como “uma reação contra a visão do educador como um técnico que apenas executa o que mandam os outros” (p.41). Tal como Nóvoa (1995B), o autor alerta para o fato de os educadores estarem à margem das reformas educacionais empreendidas pelos governos. Elas são impostas, de cima para baixo e por esse motivo não são bem sucedidas. Os educadores não participam das decisões de mudanças e não as reconhecem como suas. Ademais, o autor afirma que há uma grande incoerência nas propostas que pretendem tornar o ensino mais centrado no aluno e mais democrático, mas não dão o mesmo tratamento ao professor em formação. Espera-se que os docentes adotem práticas inovadoras enquanto são formados da forma mais tradicional possível, com aulas teóricas e expositivas. Nas palavras do autor:

[...] já que os educadores vão ensinar de modo mais democrático e centrado no aluno, os processos de sua própria formação para o ensino devem ser congruentes com esses métodos. Os formadores de educadores devem praticar o que pregam; do contrário, é provável que o currículo oculto da educação de professores, conflitante como a mensagem afirmada, venha a ser o fator mais influente na socialização dos educadores em formação (p.40).

Zeichner (2003) adverte que as práticas de formação de professores denominadas reflexivas, implantadas nos últimos anos, não conseguiram “fomentar o desenvolvimento genuíno do educador e valorizar o seu papel na reforma educacional” (p. 43). Para ele, elas pecaram por

focar apenas na individualidade do educador e não abordar os reflexos sociais e as influências externas ao trabalho do professor. É necessário, ainda, enfatizar o papel da reflexão coletiva que poderia fortalecer os professores enquanto classe, conforme eles compreendessem que têm problemas comuns. Apesar das críticas, o autor destaca a importância de se adotar práticas reflexivas na formação de professores que enfoquem “os fins, assim como os meios, da instrução, o que inclui a atenção para as condições sociais da educação e também do ensino e que enfatiza a reflexão como uma prática social nas comunidades de educadores” (p.46).

Estendendo essas considerações, Perrenoud (2002A) defende a articulação entre o conceito de professor reflexivo com a profissionalização docente. Para o autor, a análise de Schön sobre os conhecimentos profissionais se baseou em profissões bem estabelecidas como a medicina, a engenharia e a arquitetura, que não se comparam quanto ao grau de profissionalização à docência. Para ele, as ciências sociais, e particularmente a educação, estão amparadas em bases científicas ainda incipientes.

Portanto, na educação, o principal desafio não é afirmar a parcela da competência situada para além dos conhecimentos científicos. O desafio de uma ligação explícita e voluntarista ao paradigma reflexivo é complexo, pois se trata, ao mesmo tempo: 1) de ampliar as bases científicas da prática, onde elas existam, e lutar contra uma ignorância ainda muito ampla das ciências humanas, da psicologia e, acima de tudo, das ciências sociais; 2) de não as mistificar e de desenvolver formações que articulem racionalidade científica e prática reflexiva, não como irmãs inimigas, mas como duas faces da mesma moeda (p.16).

Ainda, para Perrenoud (2002A), os componentes de uma formação que pretenda desenvolver competências voltadas para a prática reflexiva e para a profissionalização podem ser sintetizadas nas seguintes características:

[...] uma transposição didática baseada na análise das práticas e de suas transformações, um referencial de competências-chave, um plano de formação organizado em torno de competências, uma aprendizagem por problemas, uma verdadeira articulação entre teoria e prática, uma organização modular e diferenciada, uma avaliação formativa das competências, tempos e dispositivos de integração das aquisições e uma parceria negociada com os profissionais (p.25)

Perrenoud (1999) define competência como “uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles” (p.7).

Segundo o autor, a formação de um profissional reflexivo deve possibilitar que ele continue se desenvolvendo por conta própria a partir dos conhecimentos e competências que obteve durante o processo de formação, aprendendo a partir de suas novas experiências e reflexões delas advindas. Ele afirma que a formação inicial deve não apenas partir da prática, mas trabalhar a partir dos problemas da realidade escolar e propor práticas que condigam com esta realidade. “Precisamente porque, na área de educação, não se mede o desvio astronômico entre o que é prescrito e o que é viável nas condições efetivas do trabalho docente” (PERRENOUD, 2002B, p.17). Ademais, o autor chama a atenção para o fato de que toda aula deveria ser uma resposta a um problema e esses problemas devem ser derivados da prática. Uma relação mais próxima entre teoria e prática passa por uma integração sólida com as escolas de educação básica que receberão os estagiários e os professores iniciantes. Esta articulação também precisa ser visível entre os formadores universitários e as suas diferentes disciplinas que integram um curso. Os cursos de formação de professores não devem ser compostos por disciplinas modulares que pareçam ter um fim em si mesmas, mas por professores que se organizem em torno de um programa e de objetivos comuns. O sistema de avaliação desses cursos deve ser coerente com o que a formação propõe, ou seja, uma avaliação formativa, que leve à reflexão, seja um momento de desenvolvimento de competências e inclua a auto-avaliação. Estes cursos devem compreender, ainda, momentos em que os estudantes possam conjugar os diferentes saberes e competências desenvolvidas no percurso de formação. “É preciso acrescentar a isso as posturas necessárias ao ofício, tais como a convicção na educabilidade, o respeito ao outro, o conhecimento das próprias

representações, o domínio das emoções, a abertura à colaboração, o engajamento profissional” (PERRENOUD, 2002B, p.12).

A ênfase na prática pedagógica como lugar de formação também perpassa os escritos de Tardif (2007) e Gauthier (2003). Os autores procuram caracterizar os saberes mobilizados pelo professor em sua prática e as implicações desses saberes para a formação docente. “Pode-se definir o saber docente como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (TARDIF, 2007, p.36).

Segundo o autor, os saberes da formação profissional abarcam os saberes das ciências da educação e da ideologia pedagógica. A estes se somam os saberes disciplinares referentes aos conhecimentos científicos pertencentes às diferentes disciplinas (Biologia, Física, Matemática, etc); os saberes curriculares que se relacionam aos programas e currículos oficiais; e os saberes experienciais, originados da prática cotidiana em sala de aula, que representam um saber-fazer e um saber-ser.

Gauthier (2003) adiciona mais um saber a estes, que ele denomina “saber da ação pedagógica”. Este surge quando o saber experiencial dos professores, que ficaria restrito apenas a eles ou seria socializado com seus colegas mais próximos, torna-se objeto de pesquisas realizadas na escola e é publicado, ficando assim acessível a um grande número de docentes. “Os saberes da ação pedagógica legitimados pelas pesquisas são atualmente o tipo de saber menos desenvolvido no reservatório de saberes do professor, e também, paradoxalmente, o mais necessário à profissionalização do ensino” (p.21).

Para Tardif (2007), em vista do desenvolvimento dos saberes docentes durante a formação inicial e continuada, é necessário deixar de considerar a prática pedagógica do professor apenas como um lugar de aplicação dos saberes disciplinares, curriculares e das

ciências da educação e considerá-la como um espaço de produção de saberes, ou seja, de produção do saber que é o mais mobilizado pelo professor em suas aulas, o saber experiencial. O autor adverte para a importância de dar à prática um papel de destaque durante a formação de professores, permitindo que os professores experientes da educação básica participem, de forma mais efetiva, da formação dos iniciantes. Na formação continuada, o autor destaca que é preciso que a prática dos professores participantes tenha um papel central. Nas palavras do autor, é necessário:

[...] uma lógica de formação profissional que reconheça os alunos como sujeitos do conhecimento e não simplesmente como espíritos virgens aos quais nos limitamos a fornecer conhecimentos disciplinares e informações procedimentais, sem realizar um trabalho profundo em relação às crenças e expectativas cognitivas, sociais e afetivas através das quais os futuros professores recebem e processam esses conhecimentos e informações (p.242).

Tardif (2007) adverte ainda que mesmo os professores em formação inicial, sem experiência docente, tem um repertório considerável de idéias prévias sobre o ensino, que advém do período em que eram alunos da educação básica e que, muitas vezes, essas concepções estão fortemente enraizadas no ideário do professor e são difíceis de serem modificadas. O modelo aplicacionista de formação de professores (racionalidade técnica), organizado segundo uma lógica disciplinar, não favorece a superação dessas crenças sobre o ensino. Segundo o autor, esse modelo se caracteriza por não se centrar na prática, que é vista apenas como o lugar de aplicação dos saberes científicos e pedagógicos, ou seja, os conhecimentos transmitidos são fragmentados em disciplinas que não se conectam e não se articulam de forma orgânica em torno da ação para a qual o professor está sendo preparado.

O autor preconiza que os cursos de formação de professores devem ter um programa claro que explicita o seu ideário e as concepções em que está apoiado, bem como um grupo de formadores que desenvolva um trabalho coletivo e integrado. Também se faz necessária

uma parceria sólida com a escola básica que receberá os alunos para estágio e com os seus professores que serão co-formadores do licenciando, bem como um sistema de avaliação coerente com a formação, que se caracterize por estimular:

[...] a reflexão do estudante sobre seu progresso, oferecendo-lhe ocasiões de auto-avaliação e de retroação reflexiva sobre os aprendizados. Ela utiliza modalidades e estratégias variadas e cheias de nuances, recobrando o espectro das competências e conhecimentos que são encontrados no programa. Ela dá lugar a trocas, consultas, co-avaliações entre os formadores, na medida em que várias competências profissionais só podem ser avaliadas de verdade a partir de múltiplos olhares e em função de diversos lugares e modos de mobilização e de realização (TARDIF, 2008, p.29).

Com um viés político mais explícito que os autores discutidos anteriormente, os autores da pedagogia crítico-emancipatória, como Freire (1996), Giroux e McLaren (1997), advogam em favor de uma escola que tenha como objetivo fazer a crítica da sociedade atual e refletir sobre caminhos para transformá-la. Nesse sentido, Freire (1996, p.60) afirma: “minha presença no mundo não é a de quem a ele se adapta mas a de quem nele se insere. É a posição de quem luta para não ser apenas *objeto*, mas sujeito também da História” (grifo do autor).

Os autores desta vertente, assim como os demais autores apresentados neste capítulo, dizem que nesse contexto os professores não podem ter a função de meros técnicos que implantam os programas escolares pensados por especialistas e impostos por governantes. Para Giroux (1997), os docentes devem ser “intelectuais transformadores” com poder de decisão sobre os currículos, material pedagógico e objetivos do ensino, em escolas que formem para uma democracia crítica. O autor adverte para o fato dos cursos de formação de professores tratá-los como meros executores, ao invés de torná-los aptos à leitura dos currículos ocultos:

Em vez de aprenderem a refletir sobre os princípios que estruturam a vida e prática em sala de aula, os futuros professores aprendem metodologias que parecem negar a própria necessidade de pensamento crítico. O ponto é que os programas de treinamento de professores muitas vezes perdem de vista a necessidade de educar os alunos para que eles examinem a natureza subjacente dos programas escolares (p.159).

Para Giroux (1997), isto se reflete também na tentativa de melhorar o ensino através da imposição de materiais pedagógicos pelos governos, como livros didáticos ou apostilas, considerados “à prova de professor”. Estes materiais são distribuídos em larga escala e desconsideram as realidades locais e as culturas regionais, ao mesmo tempo que partem da premissa que todos os alunos podem aprender no mesmo intervalo de tempo e da mesma forma.

Giroux e McLaren (1997) afirmam que a formação de professores deve ser um espaço de reflexão sobre estas formas de dominação profissional dos docentes e sobre a educação para a cidadania crítica. Para eles, é necessário que os educadores reconheçam “a escolarização como uma prática que é tanto determinada quanto determinante” (p.200), ou seja, apesar de a escola atender a interesses específicos e de a maioria dos programas enfocarem a preparação dos estudantes para o mercado de trabalho ou para manter a estrutura social vigente, é possível desenvolver práticas que tenham como finalidade a desalienação e a transformação social. Como afirma Giroux (1998), “essencial para a categoria de intelectual transformador é a necessidade de tornar o pedagógico mais político e o político mais pedagógico” (p.163).

Freire (1996) advoga também pela indissociabilidade entre a teoria e a prática e pela necessidade de reflexão crítica do professor sobre a própria prática. Nas palavras do autor: “a reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação Teoria/Prática sem a qual a teoria pode ir virando blablá e a prática, ativismo” (p.24). E adverte que é necessário que os cursos de formação sejam coerentes com o que propõem e levem os professores a se convencerem de que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua produção ou a sua construção”(p.25).

As principais idéias, recorrentes na maioria dos autores analisados que escrevem sobre a formação de professores, apesar das diferentes correntes que representam, podem ser sintetizadas em alguns tópicos:

- 1) A formação deve estar centrada na prática e na realidade das escolas. A prática deve ser reconhecida como um lugar de produção de saberes experienciais que advém da reflexão sobre as situações cotidianas em sala de aula.
- 2) Os cursos de formação inicial ou continuada devem considerar as concepções prévias dos participantes e sua experiência anterior sobre ensino e aprendizagem.
- 3) Os professores não devem ser tratados como técnicos que aplicam as idéias concebidas por governos e especialistas. Precisam ser os autores (juntamente com os alunos) das inovações que pretendem implantar.
- 4) São necessários espaços coletivos para a socialização dos saberes docentes, trocas de experiências entre os professores e reflexões conjuntas. O trabalho coletivo é uma importante instância de formação docente e de produção de inovações educativas.
- 5) Os professores experientes da educação básica têm que ter um papel de destaque na formação dos professores iniciantes, decorrente de uma maior aproximação entre as escolas e as universidades que formam professores.
- 6) Os formadores de professores devem praticar o que postulam e ensinam, ou seja, os cursos de formação de professores devem ser espaços democráticos de construção de conhecimentos, ensino centrado no aluno e avaliação formativa. Ou seja, a mudança deve se iniciar na Universidade.
- 7) Os cursos de formação inicial ou continuada de professores devem ter um programa coeso e coerente que una as diferentes disciplinas de forma orgânica em torno de objetivos comuns. Um formador deve conhecer bem a disciplina e a prática do colega.
- 8) A formação deve contemplar a concepção de educação como uma prática política que possibilite ao professor compreender o papel social de sua profissão, os fatores que nela repercutem e os diferentes interesses implicados em suas ações.

Em suma, devem ser superadas as dicotomias teoria e prática, senso comum e conhecimento científico, trabalho individual e coletivo, universidade e escola, o que é postulado e o que é praticado pelos formadores, prática pedagógica e prática política.

4.2 O ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental e a formação de professores.

O ensino de Ciências tem ocupado um papel secundário nas séries iniciais do ensino fundamental. Predominam amplamente nessa etapa da escolaridade o ensino da linguagem e da Matemática (FUMAGALLI, 1998; WEISSMANN, 1998; SILVA, 1998, OLIVEIRA, 2008). Isto contrasta com a necessidade, preconizada pelos documentos oficiais (SÃO PAULO, 1998 e 1990; BRASIL, 1997) e por especialistas (FRACALANZA et al., 1986; WEISSMANN, 1998; entre outros), do ensino de Ciências iniciar-se nas primeiras séries da escolarização, pois entende-se que o aprendizado científico se dá por aproximações sucessivas e pela reconstrução permanente do conhecimento ao longo da escolaridade. Este primeiro contato com Ciências pode ser determinante para a relação afetiva que a criança estabelecerá com a disciplina no decorrer de sua vida escolar, ou seja, se ela irá gostar ou não de Ciências (CARVALHO, 1998). Segundo a autora, não se espera que os estudantes formem conceitos científicos sólidos já nas séries iniciais, mas que tenham um primeiro contato positivo com a disciplina e comecem a construir algumas noções importantes.

As aulas de Ciências, quando ocorrem, caracterizam-se quase sempre pela transmissão de conceitos e fatos, através de aulas expositivas desvinculadas da realidade dos alunos e do cotidiano. Os professores, geralmente, amparam-se no livro didático e são, portanto, as editoras que ditam ou traduzem o currículo oficial, já que os docentes não se sentem seguros

para selecionar quais conteúdos devem ser ensinados e temem questionamentos dos alunos em relação aos conteúdos científicos, em decorrência de sua formação científica incipiente (WEISSMANN, 1998, SILVA, 1998).

Costa (2000) entrevistou professoras das séries iniciais sobre dificuldades de efetivar mudanças nas aulas de Ciências e os principais fatores por elas apontados foram:

a) desvalorização do ensino de Ciências desde o tempo em que foram alunas; b) o lugar secundário atribuído ao ensino de Ciências na/pela escola e seus profissionais, diante da prioridade dada para o Português e a Matemática; c) a pouca autonomia didática das professoras em uma estrutura escolar hierárquica e burocrática; d) as precárias condições de trabalho das professoras nas escolas (p.135).

Ferreira Junior et al. (2008), numa pesquisa sobre um programa de formação continuada para professoras, observou que elas tinham concepções sobre alguns conteúdos de Ciências semelhantes às de alunos das séries iniciais do ensino fundamental.

Segundo Weissmann (1998, p.32), para que o professor possa mediar a construção de conhecimentos pelos alunos é necessário que ele domine esses conhecimentos. “Um dos principais obstáculos no momento de querer ensinar é a falta de domínio e atualização dos professores no que se refere aos conteúdos escolares. Não há proposta didática inovadora e eventualmente bem-sucedida que possa superar a falta de conhecimentos do professor”. Por outro lado, para Costa (2000, p.132) o domínio do conhecimento científico “é condição necessária, mas não suficiente para ensinar, pois é preciso, além disso, que os professores aprendam e saibam lidar pedagogicamente com os diferentes saberes, científicos e alternativos, que se fazem presentes no processo de ensino aprendizagem”.

Carvalho e Gil-Pérez (2006) advertem para o fato dos professores terem visões simplistas em relação ao ensino, como a de que conhecer o conteúdo e ter experiência é o bastante para que se possa desenvolver um ensino de qualidade. No entanto, os autores concordam que a falta de conhecimento do conteúdo é o “principal obstáculo para que os

professores se envolvam em atividades inovadoras”(p.21). O conteúdo da disciplina Ciências, na visão dos autores, deve ir além dos conceitos e teorias científicas, ou seja, do produto final da Ciência. É necessário que os professores conheçam a história das Ciências; o processo de produção dos conhecimentos científicos; as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente; os avanços atuais da Ciência; saibam selecionar os conteúdos adequados ao nível de escolaridade e possam continuar aprendendo permanentemente.

Para estes autores os programas de formação de professores para o ensino de Ciências devem levar os docentes a questionarem suas idéias de senso comum sobre o ensino, advindas de sua formação escolar, ou seja, do longo período em que estiveram nas salas de aula como alunos. Exemplos dessas visões simplistas são: a noção distorcida de Ciência e de trabalho científico, ensinar apenas conceitos em detrimento de habilidades e competências, acreditar na objetividade das avaliações, “a idéia errônea que para ensinar basta possuir um nível maior de conhecimentos que os alunos” (p.73) etc. É necessário, ainda, ajudar os professores a analisar criticamente o ensino tradicional, introjetado durante a sua formação escolar, assim como a questionar a necessidade de um currículo enciclopédico e refletir sobre a pertinência de cada um dos diferentes métodos de ensino. Mesmo os docentes que se posicionam contrariamente a este ensino podem praticá-lo inadvertidamente, portanto os cursos de formação continuada devem promover ações em que o docente possa olhar para a própria prática e oferecer a vivência de alternativas ao ensino tradicional. Devem contemplar as questões relativas a como se dá a aprendizagem dos conhecimentos científicos e sua relação com as estratégias de ensino, assim como a importância da problematização e dos conhecimentos prévios dos alunos serem levados em consideração no processo de ensino-aprendizagem (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2006). Segundo os autores, em síntese, os cursos de Licenciatura deveriam:

Enfatizar os conteúdos que o professor teria que ensinar, proporcionar uma sólida compreensão dos conceitos fundamentais, familiarizar o professor com o processo de raciocínio que subjaz à construção dos conhecimentos, ajudar os futuros professores a expressar seu pensamento com clareza, permitir conhecer as dificuldades previsíveis que os alunos encontrarão ao estudar tais matérias (p.70).

Ademais, os autores ressaltam que o trabalho coletivo dos professores, desde a preparação das aulas até a avaliação, configura-se como um importante espaço de formação e deve ser valorizado. Os cursos de formação devem permitir a integração de todos esses saberes como respostas aos problemas reais dos professores. Não se pode esperar que os professores reünam sozinhos os saberes ensinados de forma estanque e dissociados de sua realidade em sala de aula.

Nesse mesmo sentido, Silva (1998) também afirma que a formação de professores para as séries iniciais em Ciências precisa “superar a fragmentação existente nos cursos entre áreas específicas e pedagógicas e intensificar a relação teoria-prática” (p.40).

Para Carvalho (1998), a formação de professores deve subsidiar o professor para: selecionar os conteúdos mais adequados às séries iniciais, considerar as concepções prévias dos estudantes, compreender que os conhecimentos são respostas a problemas e que o conhecimento científico se constrói no embate de idéias, pois é uma construção social.

Weissmann (1998, p.54), por sua vez, aponta algumas condições que poderiam favorecer mudanças nas práticas pedagógicas dos professores das séries iniciais:

- Promover na instituição escolar uma cultura reflexiva que favoreça análise crítica e teórica da prática docente.
- Insistir na necessidade de uma reforma substantiva da formação inicial, garantindo uma melhoria da qualidade e quantidade de conhecimentos científicos e didáticos e integrando a formação teórica com a prática.
- Desenvolver uma ampla variedade de ações de capacitação em serviço.
- Oferecer aos docentes o fácil acesso a um repertório qualificado de recursos: bibliografia, materiais de apoio, material audiovisual, publicações de divulgação científica de qualidade dirigidas a alunos e/ou docentes, equipamento, etc.
- Fomentar a organização e o planejamento de projetos inovadores.

- Promover, em toda a comunidade, a tomada de consciência das consequências que tem, para a sociedade, o fato de não proporcionar uma educação de qualidade.

A própria visão oficial da questão não se distancia, e até mesmo endossa o posicionamento desses diversos autores. Os Referenciais para Formação de Professores (BRASIL, 2002), ao analisarem a formação atual dos professores das séries iniciais, apontam que é consenso a sua insuficiência frente aos objetivos de formação de cidadãos críticos e assinalam que é necessário “construir pontes” entre a prática pedagógica vigente e as metas que se pretende alcançar (p.16). O documento adverte para o fato de que “o professor não deve ser visto como ‘o’ problema, mas como imprescindível para a superação de parte dos problemas educativos” (p.33).

Avançando mais na questão, afirmam que os cursos de Pedagogia no Brasil, de forma geral, caracterizam-se como femininos e noturnos, fatores que contribuíram para sua desvalorização. A profissionalização dos docentes das séries iniciais passa pela formação inicial e continuada sólida, salário digno, jornada de trabalho adequada e concentrada em apenas uma escola (BRASIL, 2002).

Todavia, ainda, segundo o documento, as práticas de formação continuada dos professores têm se baseado em cursos pontuais, desarticulados e sem continuidade, que geralmente não respondem às necessidades dos professores. Ademais, não há coerência entre o ensino praticado na formação continuada e o ensino preconizado pelos mesmos cursos.

Os Referenciais afirmam que a formação profissional dos professores deve compreender “conhecimentos sobre crianças, adolescentes, jovens e adultos; conhecimentos sobre a dimensão cultural, social e política da educação; cultura geral e profissional; conhecimento pedagógico e conhecimento experiencial contextualizado em situações educacionais” (BRASIL, 2002, p.87). Os conhecimentos sobre crianças, adolescentes, jovens e adultos englobam conhecimentos sobre psicologia da educação referentes ao desenvolvimento

cognitivo e às questões afetivas envolvidas na aprendizagem, sobre o meio cultural e social dos quais os alunos provêm, suas concepções sobre diferentes temáticas, etc. Os conhecimentos sobre a dimensão cultural, social e política da educação abarcam os conhecimentos sobre a legislação educacional vigente, uma visão crítica em relação ao papel da educação na sociedade e seu compromisso social enquanto educador, ou seja, uma visão ampla do contexto educacional e da sociedade brasileira. A cultura geral e profissional envolve a ampliação do universo cultural do professor, a constante atualização em relação aos acontecimentos atuais veiculados pelos meios de comunicação e a participação em encontros sindicais, científicos e culturais que reúnam profissionais da educação. O conhecimento pedagógico compreende os saberes sobre o currículo, os conteúdos escolares, os métodos de ensino, didática, avaliação, práticas interdisciplinares, trabalhos em grupo, relação professor-aluno, etc. O conhecimento experiencial contextualizado refere-se ao saber construído a partir da experiência em sala de aula, que deve ter uma relação dialógica com as teorias aprendidas. Ou seja, trata-se de uma tarefa complexa para os cursos de formação de professores e os seus formadores.

Em síntese, os autores descritos até o momento afirmam que a formação de professores para o ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental está aquém do desejado. Os professores têm um conhecimento limitado dos conteúdos de Ciências, decorrente muitas vezes de sua formação em nível médio no curso Magistério. Neste curso, as disciplinas pedagógicas eram priorizadas em detrimento das disciplinas científicas, ou seja, a formação em Ciências desses professores se limita aos conteúdos que tiveram até o final do ensino fundamental, já que no Magistério cursavam apenas “Metodologia do Ensino de Ciências” (ou denominações similares). A substituição do curso de Magistério pela formação superior em Pedagogia poderá diminuir esse problema, uma vez que os professores cursarão o ensino médio regular, etapa da escolaridade em que se supõe que deva ocorrer um maior aprofundamento das

disciplinas Física, Química e Biologia. Por outro lado, sabe-se que para isto é necessária uma educação básica de boa qualidade, o que ainda não foi alcançado no Brasil. Carvalho e Gil-Pérez (2006) afirmam que a formação apenas em nível médio para os professores das séries iniciais do ensino fundamental está desaparecendo em muitos países, substituída pela formação universitária. Reconhece-se dessa forma que a tarefa do professor generalista “não é nem mais simples, nem menos importante” que a dos especialistas dos níveis posteriores do ensino fundamental (FURIÓ et al., 1988; apud CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2006, p.68).

O ensino de Ciências nas séries iniciais, de forma geral, é pouco valorizado, em decorrência de diversos fatores. Além disso, a fragmentação dos cursos de formação de professores e sua abordagem metodológica tradicional são obstáculos para a superação do ensino por transmissão que predomina nas práticas pedagógicas dos professores, em virtude de sua formação escolar. É necessário que esses cursos propiciem o confronto dessas práticas com as pesquisas atuais sobre ensino, para que o professor se torne consciente delas, bem como devem oferecer alternativas ao ensino tradicional para que o docente em formação possa modificar suas práticas. O trabalho coletivo entre os educadores pode ajudá-los a produzir e implantar inovações em suas aulas. Uma formação de professores eficiente deve compreender os diversos saberes que serão mobilizados nas situações reais de ensino, que requerem conhecimentos complexos e interdisciplinares. É necessário um investimento não apenas na formação pedagógica e científica do professor, mas também uma ampliação do seu universo cultural. Essas mudanças necessárias para implementar uma formação de professores que possa atender as demandas do mundo atual passam também pela melhoria das condições de trabalho do professor e de seu status social, requisito indispensável para que elas possam surtir o efeito desejado.

4.3 A concepção de formação de professores da disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*.

Diante do exposto nos tópicos anteriores, percebe-se que há uma diversidade de autores que escrevem sobre formação de professores e difundem uma gama de idéias sobre a mesma, seja em termos genéricos seja no que se refere no contexto específico das séries iniciais e do ensino de Ciências. Neste tópico, apresenta-se o ideário da disciplina pesquisada a respeito da formação em serviço em Ciências para professores que lecionam nas séries iniciais do ensino fundamental. Busca-se analisar quais as relações entre as recomendações para a formação de professores preconizadas pelos autores citados e a proposta da disciplina investigada, demarcando de quais idéias a mesma se aproxima e de quais se distancia, apresentando as razões deste posicionamento.

A formação de professores em Ciências e Ambiente no Proesf norteia-se por cinco princípios (AMARAL, 2005, p.95):

- Cada prática ou concepção de ensino de Ciências reflete e é fruto da conjunção de determinadas concepções de Ciência, Ambiente, Educação e Sociedade.
- Os diferentes modelos de ensino de Ciências refletem as condições históricas em que foram produzidos.
- A pesquisa deve ser tomada simultaneamente como um princípio científico, educacional e metodológico.
- O vínculo entre a teoria e a prática é um pressuposto, tanto no trabalho de ensino quanto no de pesquisa, bem como na articulação entre ambos.
- A crítica da realidade deve ser praticada enquanto método de construção do conhecimento pedagógico.

Para o autor, as concepções de Ciência, Ambiente, Educação e Sociedade de cada época e subjacentes a cada modelo de ensino determinam o que, como e para que se ensina. Por exemplo, um ensino de Ciências pautado numa concepção positivista de Ciência teria como princípio promover a idéia de que os conhecimentos científicos são a única forma de se chegar à verdade e que os cidadãos devem se render ao primado da Ciência e Tecnologia. Também, por

exemplo, a concepção naturalista de Ambiente implica em tratá-lo curricularmente privilegiando as relações ecológicas dos seres vivos em geral, em detrimento de um realce do ser humano de todas as implicações e condicionantes de sua presença no ambiente terrestre. A concepção de Sociedade, por sua vez, determina se o ensino praticado tem ou não um olhar crítico sobre a mesma e se está voltado para a transformação ou para a manutenção do status social vigente.

Tomar o ensino como pesquisa nas três dimensões (científica, educacional e metodológica) implica entre outras coisas: evidenciar os fundamentos científicos dos conhecimentos específicos e pedagógicos veiculados; formar o professor levando-o a praticar o resgate crítico de sua prática ou de outras vivências pedagógicas, de seus conhecimentos prévios, submetendo-os ao crivo do conhecimento científico; o próprio formador pesquisar sua prática formativa, aperfeiçoando-se sistematicamente. Estabelece-se assim um vínculo indissolúvel entre a teoria e a prática, em suas várias formas de manifestação.

Por sua vez, a crítica da realidade não deve ser meramente retórica, mas ser o próprio cerne do conhecimento pedagógico, tomando-se como foco o ambiente em sua acepção mais ampla e incluindo todas as suas dimensões cognitivas. Este princípio, aliado aos anteriores, parece se aproximar bastante daquilo que Paulo Freire define como *praxis* do professor.

A estes cinco princípios, somam-se cinco diretrizes²⁵:

- A experiência profissional deve ser tomada como uma característica marcante e fundamental, atuando como ponto de partida e de chegada do processo de formação.
- O professor deve ser assumido como um agente crítico-reflexivo de sua própria prática pedagógica.
- A teoria deve ser incorporada como um fator iluminador da reflexão praticada pelo professor, favorecendo o desenvolvimento da sua postura crítica.
- O professor deve ter autonomia para realizar avaliações e produzir ou não mudanças em sua prática pedagógica.

²⁵ O dicionário Aurélio define diretriz como “conjunto de instruções ou indicações para se tratar e levar a termo um plano, uma ação, um negócio, etc.”(p.594) e princípio como “preceito, regra, lei.” (p.1393). Portanto, as diretrizes norteiam o trabalho desenvolvido na disciplina e os princípios são regras que definem o que pode e o que não pode ser feito.

- O intercâmbio de concepções e práticas pedagógicas deve ser entendido como uma estratégia privilegiada no processo de formação continuada (AMARAL, 2005, p. 95-96).

Operacionalmente, por intermédio do movimento constante de ação-reflexão-ação, parte-se da análise da prática profissional do professor (ou de suas vivências, quando ainda não exerce o magistério) que será objeto de reflexão subsidiada pela teoria. Esta reflexão deverá retornar para ação, efetivando ou não mudanças na prática e promovendo uma maior consciência em relação ao que o professor faz e porquê. É importante destacar que não se trata apenas de uma reflexão individual, mas coletiva, à medida que os espaços de interação com as colegas, que muitas vezes enfrentam os mesmos conflitos e dificuldades, podem propiciar momentos mais ricos e profundos de discussão. Este movimento está evidenciado desde o início da disciplina (com a reflexão propiciada pelo Questionário Preliminar), em todas as aulas (por intermédio do estilo imprimido aos Roteiros de Atividades e à atuação do AP), até o seu final (com o tipo de avaliação impregada).

Cabe destacar que a pesquisa da própria prática é uma concepção norteadora não apenas da disciplina, mas do próprio Proesf, pois o trabalho de conclusão do curso é um memorial em que a professora-aluna reflete sobre sua prática pedagógica à luz dos referenciais teóricos estudados ao longo do curso como um todo. Contudo, entende-se a pesquisa feita pelo professor como um instrumento de reflexão e de melhoria da sua prática, não havendo a intenção de dar a ela o status de pesquisa acadêmica, como advoga Zeichner (2003). Pois, as condições de produção do professor (tempo disponível, grande quantidade de aulas, tarefas burocráticas etc.) inviabilizariam uma postura metodológica rigorosa e sistemática em suas pesquisas de rotina na sala de aula. E mesmo os professores universitários que têm um trabalho voltado também para a pesquisa científica, não conseguem realizar o tempo todo esse tipo de pesquisa sobre sua prática

em virtude das características e do rigor exigido pela mesma. Portanto, a pesquisa realizada pelo professor sobre sua própria prática deve ser de outra natureza.

As aulas da disciplina se desenvolvem a partir de estratégias de ensino variadas que fogem ao ensino tradicional e requerem a participação dos professores-alunos em discussões, atividades práticas, seminários etc. Isto acontece com o intuito também de que os docentes vivenciem (com as devidas adaptações à sua faixa etária) diversas estratégias de ensino preconizadas pela disciplina para as séries iniciais do ensino fundamental, porém os temas desenvolvidos são voltados para formação de professores e tratados com um grau maior de aprofundamento que o adequado para as séries iniciais, o que assegura o necessário distanciamento para a manutenção das condições de autonomia em seu exercício docente.

Em relação aos conteúdos de Ciências, que costumam ser uma lacuna na formação dos professores das séries iniciais, enfatizam-se noções e conceitos considerados centrais (ou fundamentais) no ensino de Ciências, como a desmitificação da Ciência e da imagem do cientista, das relações entre o senso comum e conhecimento científico e a noção de transformação (e um conjunto de conceitos correlatos) que aglutina diversos conceitos-chave da disciplina para a compreensão das questões ambientais (fontes de energia para as transformações terrestres; desequilíbrio energético como motor das transformações; equilíbrio dinâmico; universalidade das transformações no tempo e espaço; interações em diversas escalas temporais e integração planetária). A pequena carga horária da disciplina (15 encontros de 4 horas) é insuficiente para uma abordagem detalhada dos conteúdos de Ciências, contudo a premissa referente à indissociabilidade entre conteúdo e forma traz à tona conceitos de Ciências durante a discussão de temáticas como as estratégias de ensino, a adequação dos conteúdos ao desenvolvimento

cognitivo das crianças e à sua realidade etc. Entretanto, admite-se que eles não são tratados com a profundidade necessária, o que só seria possível com uma carga horária bem maior.

O papel social do ensino de Ciências tendo em vista a formação de cidadãos críticos é alvo de discussões já na primeira aula da disciplina, a fim de inserí-lo num contexto mais amplo. Desta forma, a disciplina se organiza do geral (a importância do ensino de Ciências no mundo contemporâneo) para o particular (as estratégias de ensino apropriadas para as séries iniciais e para os objetivos educacionais adotados), tendo como temáticas constantes (explícitas ou subjacentes) as concepções de Ciência e Ambiente.

Além disso, por entender o professor como um sujeito autônomo e como um “intelectual transformador” não se espera que ele adote completa ou parcialmente o modelo de ensino de Ciências discutido durante a disciplina, mas que faça opções conscientes a partir das contribuições oferecidas durante o curso. Daí a importância de desvelar as concepções de Ciência, Ambiente, Educação e Sociedade, subjacentes a qualquer currículo.

Esses princípios e diretrizes são operacionalizados nos seguintes eixos norteadores²⁶ da disciplina:

- Resgate e análise crítica das concepções e práticas pedagógicas dos professores.
- Articulação entre teoria pedagógica e conhecimentos específicos.
- Articulação entre teoria pedagógica e conhecimentos específicos, de um lado, e as concepções, práticas e realidades de atuação profissional do professor, de outro.
- Estímulo ao pensamento crítico, cooperativo e divergente, por parte do professor.
- Utilização de procedimentos e recursos didáticos variados, selecionados e utilizados coerentemente com a metodologia do ensino adotada.
- Indissociabilidade entre forma e conteúdo.
- Indissociabilidade entre avaliação e metodologia do ensino adotada.
- Estímulo ao trabalho coletivo e cooperativo, tanto no processo de formação, quanto na atuação profissional.
- Contextualização sócio-histórica das práticas pedagógicas (AMARAL, 2005, p.97).

²⁶ O que o autor denomina “eixos norteadores” podem ser melhores definidos como uma especificação operacional dos princípios e diretrizes adotados.

Conforme é possível perceber, nestes eixos estão contidos requisitos e indicativos para a formação de professores que muitos dos autores analisados (representando diversas correntes de pensamento) nos tópicos anteriores deste capítulo julgam importantes.

Portanto, pode-se afirmar que a disciplina se aproxima das cinco vertentes dos estudos atuais sobre formação de professores, contemplando mais intensamente alguns dos aspectos mencionados nos sub-capítulos anteriores e outros superficialmente. Considera-se que as tendências mais contempladas pela disciplina são a da “profissionalização docente” e a do “professor-reflexivo”. Em relação aos “saberes docentes” (da formação profissional, disciplinares, curriculares, experienciais e da ação pedagógica), entende-se que o “saber disciplinar” precisaria ser melhor explorado, o que a carga horária da disciplina não permitiu, o mesmo ocorrendo com as “competências para ensinar” no que se refere aos conhecimentos do professor sobre as Ciências Naturais. A “perspectiva emancipatória” está presente nos princípios, diretrizes e eixos norteadores da disciplina, contudo não é tratada de forma explícita.

Ao constatar a sintonia do modelo adotado no Proesf para o ensino de Ciências com o conjunto de postulados “consensuais” entre autores contemporâneos e destaque no campo da formação de professores, pode-se concluir sobre seu caráter inovador do ponto de vista pedagógico e curricular. Assim sendo, ao analisarmos na presente pesquisa os resultados da disciplina em foco, espera-se contribuir para a avaliação desse enfoque formativo.

Capítulo 5

DESCRIÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No presente capítulo, serão descritos os dados coletados e os resultados serão analisados e discutidos com base nos referenciais teóricos apresentados nos capítulos anteriores e outros que se fizerem necessários.

5.1 Sobre a “análise de conteúdo”

Para analisar os dados da presente investigação, será utilizada a metodologia de “análise de conteúdo”, conforme brevemente exposto no Capítulo 1 (delineamento da pesquisa).

A “análise de conteúdo” é um conjunto de técnicas de análise das comunicações que teve origem nos Estados Unidos com o florescimento das pesquisas em Ciências Humanas e Sociais, na década de 1970, e se desenvolveu na Europa, principalmente na França, com Bardin (2004), autora em que a presente análise se baseia.

Submeter textos escritos à análise de conteúdo tem como objetivo rejeitar as conclusões imediatas a respeito das enunciações sobre o sujeito investigado e a análise puramente subjetiva delas decorrentes. Segundo Bardin (2004, p.30):

Apelar para estes instrumentos de investigação laboriosa de documentos, é situar-se ao lado daqueles que, de Durkheim a P. Bourdieu passando por Bachelard, querem dizer não “a ilusão da transparência” dos fatos sociais, recusando ou tentando afastar os perigos da compreensão espontânea. É igualmente “tornar-se desconfiado” relativamente aos pressupostos, lutar contra a evidência do saber subjectivo, destruir a intuição em proveito do “construído”, rejeitar a tentação da sociologia ingênua, que acredita poder apreender intuitivamente as significações dos protagonistas sociais, mas que somente atinge a projeção de sua própria subjetividade.

A análise de conteúdo procura, através de uma descrição detalhada e sistemática dos dados, certo grau de distanciamento que permita ao analista um olhar menos subjetivo. “O tratamento descritivo constitui uma primeira fase do procedimento”. (BARDIN, 2004, p. 37)

Após o tratamento descritivo, no presente estudo, será utilizada a “análise categorial”. A organização dos dados em categorias demanda um trabalho de separação de aspectos considerados significativos para os objetivos da pesquisa e a classificação de tais elementos por semelhança e diferença. Para Bardin (2004, p.39):

A técnica consiste em classificar os diferentes elementos nas diversas gavetas segundo critérios susceptíveis de fazer surgir um sentido capaz de introduzir alguma ordem na confusão inicial. É evidente que tudo depende, no momento da escolha dos critérios de classificação, daquilo que se procura ou que se pretende encontrar.

O tratamento descritivo minucioso dos dados coletados e a organização de tais dados em categorias são procedimentos que permitem alcançar o objetivo maior da análise de conteúdo: a inferência. Inferir significa deduzir de maneira lógica. A finalidade da análise de

conteúdo é a interpretação criteriosa dos dados que será obtida a partir da inferência. Nas palavras da autora:

Se a descrição (a enumeração das características do texto, resumida após tratamento) é a primeira etapa necessária e se a interpretação (a significação concedida a estas características) é a última fase, a inferência é o procedimento intermédio, que vem permitir à passagem, explícita e controlada, de uma a outra (BARDIN, 2004, p.41).

Foram analisados materiais escritos (questionário com questões fechadas e abertas e redações) de treze professoras-alunas, provenientes de diferentes municípios da região metropolitana de Campinas, que assistiam aulas numa mesma classe da disciplina considerada: a Turma E.

A Turma E era formada por trinta e cinco professoras. Contudo, a maioria lecionava para a Educação Infantil, sendo que apenas treze professoras-alunas ministravam aulas para as séries iniciais do ensino fundamental, que é o foco do presente estudo.

A escolha da Turma E justifica-se por esta caracterizar-se como uma classe bastante participativa, crítica e questionadora. Durante o desenvolvimento da disciplina, houve em diversos momentos discussões sobre a temática da aula acaloradas entre as professoras-alunas desta turma. Ademais, a classe tinha um bom relacionamento com a AP (a qual tinha formação universitária, mas não específica em algum campo da área de Ciências) e a considerava competente e boa professora, como pode ser visto nos depoimentos a seguir das alunas que responderam a avaliação da disciplina e da AP, ao final do semestre letivo:

- *A AP M. é uma professora que faz diferença no aprendizado, ela tem domínio da matéria, muito conhecimento, muita didática e o mais importante paciência e compreensão. Para mim Ciências sempre foi um bicho de sete cabeças, tanto para aprender quanto para ensinar. [...] Graças a AP M., eu posso garantir que aprendi e aprendi muito, as aulas foram claras, enriquecedoras, foi muito bom ter feito este curso (A²⁷).*
- *[...] porque contamos com uma professora comprometida com suas alunas e que buscou nos ajudar ao máximo (B).*

²⁷ As letras, em ordem alfabética aleatória, “identificam” as professoras-alunas da Turma E.

- *Quanto à professora fica a minha admiração a um ponto fundamental na nossa classe trabalhadora “o respeito ao outro”, as observações educadas, colocações que se tornaram simples apesar de difíceis. Desenvolveu o conteúdo com muita seriedade e comprometimento sem autoritarismo. Foi profissional e humana, situação que muitos professores não conseguem conciliar (D).*
- *Quero avaliar essa disciplina do curso como ótima, pois a mesma foi passada de maneira clara pela AP responsável, que conseguiu utilizar didáticas corretas para que pudéssemos compreender todos os textos que foram abordados (I).*
- *Quanto a AP, muito organizada, bastante dinâmica, soube passar os conteúdos com bastante clareza e leveza (L).*
- *Em suma foi uma disciplina que nos mostrou o quanto o professor (AP) faz a diferença (N).*

Portanto, como não era objetivo do presente estudo avaliar o desempenho do AP e sim o modelo de formação de professoras para as séries iniciais proposto pela disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*, optou-se pela Turma E, para que a “variável AP” não influísse negativamente (fato que ocorreu em outras turmas em que as aulas foram observadas) na análise do currículo proposto pela disciplina.

A análise contempla o conjunto dos dados obtidos referentes à Turma E na tentativa de explorar as concepções e práticas predominantes no grupo de professoras. Ao mesmo tempo, procurou-se preservar o percurso das concepções individuais e marcar o desenvolvimento conceitual, principalmente das três professoras-alunas desta turma, que constituem a amostra entrevistada. Estes dois níveis de análise foram estabelecidos a fim de abarcar a questão colocada por Bardin (2004, p.90): “Como preservar a ‘equação particular do indivíduo’, enquanto se faz a síntese da totalidade dos dados verbais proveniente da amostra das pessoas interrogadas?” Para demarcar o percurso conceitual de cada professora-aluna e preservar sua identidade, os sujeitos da presente investigação estão indicados por letras.

Os dados serão apresentados primeiramente ordenados por instrumento de coleta utilizado, ou seja, respostas: aos questionários preliminar e final; à reflexão individual sobre a prática pedagógica; à carta à Profa. Laura; e à avaliação da disciplina. Em seguida, será feita a análise de trechos relevantes da entrevista inicial e final e das sínteses temáticas produzidas pelas três professoras-alunas entrevistadas. Será feita, ainda, a análise do percurso conceitual individual das três professoras-alunas entrevistadas captado pelos demais instrumentos.

5.2 Descrição e Análise do Questionário Preliminar e do Questionário Final

No primeiro dia de aula da disciplina, as professoras-alunas responderam individualmente ao Questionário Preliminar (Anexo A) composto por questões predominantemente fechadas ou mistas, isto é, as questões dão a possibilidade de se escrever outra resposta, caso a entrevistada não concorde com nenhuma das alternativas. Ademais, na maioria das questões as professoras poderiam escolher mais de uma alternativa a critério da respondente.

Esse questionário é um elemento da própria disciplina, utilizado para coletar as concepções prévias das professoras sobre Ensino de Ciências, problematizar os conteúdos a serem desenvolvidos durante o semestre, avaliar a disciplina e o aproveitamento das professoras no transcorrer da mesma. Outra finalidade do Questionário é orientar mudanças no planejamento, de acordo com as maiores carências e deficiências detectadas na classe.

Ao final da disciplina, as professoras-alunas retomaram o Questionário Preliminar (que passa a ser denominado Questionário Final) e o responderam novamente mantendo ou modificando as alternativas escolhidas e justificando a mudança ou a permanência (Anexo B).

O Questionário Preliminar foi respondido por doze professoras-alunas, pois uma delas respondeu apenas ao Questionário Final.

5.2.1 O perfil das professoras-alunas pesquisadas

A primeira página do Questionário consiste na identificação das professoras-alunas pesquisadas e de questões a respeito de sua formação e atuação, que tinham como objetivo traçar um perfil geral das professoras pesquisadas.

A análise dos dados desta primeira página mostrou que dentre as treze professoras-alunas pesquisadas:

- a) doze são efetivas na função (entre estas, uma ocupa o cargo de diretora e uma de coordenadora) e apenas uma é contratada (não-concursada).
- b) sete delas têm entre quatro e oito anos de exercício no magistério; três têm entre nove e treze anos na função e outras três têm entre dezesseis e vinte anos²⁸.
- c) Todas as treze professoras têm formação anterior no curso de Magistério, sendo que uma delas cursou o ensino médio regular concomitantemente e duas delas têm também formação em nível superior (Bacharelado em Música e em História, respectivamente).
- d) doze professoras-alunas afirmaram que tiveram formação em conteúdos de Ciências no ensino fundamental, sendo que destas, quatro assinalaram que tiveram também no ensino médio e sete (do total de professoras) no curso de Magistério.

²⁸ Foram feitos três agrupamentos abrangendo períodos progressivos de cinco anos para facilitar a visualização do tempo de serviço das professoras.

- e) Todas as treze professoras-alunas tiveram formação em Metodologia ou Didática do Ensino de Ciências durante o curso de Magistério e apenas uma, entre elas, apontou que teve essa(s) disciplina(s) também em um curso de capacitação.

Há uma aparente contradição entre os tópicos “c” e “d”, pois no primeiro apenas uma professora-aluna afirma ter cursado ensino médio, enquanto em “d”, quatro professoras afirmam que tiveram conteúdos de Ciências no ensino médio. A provável explicação é que os cursos de Magistério compreendiam um ou dois anos de ensino médio regular, mas as professoras respondentes separaram ambos na questão “d” e não o fizeram em “c”.

Quando foram questionadas sobre qual o sentimento provocado por Ciências durante a sua formação, cinco professoras-alunas descreveram sentimentos negativos como:

- *Uma estranha incapaz de entender temas e conceitos tão complicados (F).*
- *Indiferente (D).*
- *No fundamental só cópia, no Ensino Médio um horror, nunca entendi os nomes das células e coisas parecidas (A).*

Apenas duas professoras-alunas atribuíram sentimentos positivos a Ciências:

- *Positivos: observação, descoberta, experiências (H).*
- *Eterna descoberta (G).*

Três afirmaram gostar da disciplina, mas que a forma como lhes foi ensinada não foi adequada ou que gostavam de apenas uma parte dos conteúdos de Ciências:

- *Eu gostava muito da disciplina Ciências, pena que me passaram de uma forma muito tradicional às quais não deixaram muitas lembranças (M).*

- *Quando era de livros não gostava, quando era com experiências no laboratório, adorava (L).*
- *Eu gostava de estudar Ciências, mas não gostava de estudar sobre células (B).*

Três professoras-alunas fizeram afirmações sobre a disciplina que não expressam sentimentos, mas definições sobre Ciências.

Portanto, pode-se afirmar que a maioria das professoras-alunas pesquisadas teve um ensino de Ciências que não produziu marcas afetivamente positivas. Segundo Leite (2006), as experiências negativas em relação à determinada disciplina podem produzir aversão à mesma, contudo vivências posteriores prazerosas, que façam o estudante sentir-se capaz de aprender a disciplina pela qual sente aversão, podem reverter essas condições afetivas.

Por outro lado, estes resultados merecem destaque diante do que aponta Ducatti-Silva (2005) (conforme discutido no Capítulo 2 deste documento): quando as professoras não têm uma formação profissional adequada, elas tendem a reproduzir em sua prática nas séries iniciais, as aulas que tiveram no ensino fundamental.

5.2.2 Concepções sobre ensino de Ciências das professoras pesquisadas.

A seguir, apresenta-se a descrição e análise das respostas das professoras à segunda página do Questionário Preliminar e Final.

A questão A do Questionário (Preliminar e Final) versa sobre os mitos e equívocos comuns entre professores sobre o ensino de Ciências, elencados por Amaral (2005). A questão, como se apresenta no questionário, tem o seguinte cabeçalho:

Questão A. A seguir estão listadas diversas **opiniões** que frequentemente os(as) professores(as) das Séries Iniciais apresentam a respeito do ensino de Ciências. Assinale com um **X** **todas** aquelas com as quais **concordar**. Caso tenha mais alguma opinião pessoal a acrescentar, apresente-a no espaço **Outras**.

Esta questão tinha o objetivo de avaliar se estes mitos e equívocos estavam presentes entre as professoras cursantes ao início da disciplina (Questionário Preliminar) e em caso positivo, se ao seu final a disciplina conseguiu modificar algumas dessas concepções (Questionário Final). Apenas a alternativa 8 reflete o ideário da disciplina pesquisada, ou seja, não representa um mito ou um equívoco a respeito do ensino de Ciências. No quadro abaixo estão dispostos os resultados obtidos. As respostas ao Questionário Preliminar (QP) representam as concepções prévias das professoras-alunas, enquanto no Questionário Final (QF) as respostas podem refletir a influência da disciplina sobre estas concepções.

Quadro 2: Posicionamentos sobre o ensino de Ciências assinalados por professoras das séries iniciais cursantes do Proesf.

Alternativas	QP***	Sujeitos	QF ²⁹ ** *	Sujeitos
1. O ensino de Ciências é dispensável durante a alfabetização.	25%	C, I, M	--	M**
2. Não estou preparada(o) para ensinar Ciências.	8,3%	I	7,7%	D*
3. Ciências é uma das matérias mais complicadas do currículo.	--		--	
4.É muito complicado tomar o ensino de Ciências mais prático, pois dependeria da disponibilidade de laboratórios.	--		--	C**
5.Formular problemas e elaborar hipóteses são importantes no ensino de Ciências, mas não podem prejudicar a aprendizagem rigorosa e sistemática das noções e conceitos.	16,6%	C, F	--	
6. Ensinar o aluno a observar é a principal tarefa do ensino de Ciências.	33,3%	B, C, G, H	15,4%	B**, C, H
7. No início da educação básica, Ciências serve fundamentalmente para ensinar regras e hábitos de higiene e saúde, principalmente quando se trata de alunos carentes.	16,6%	A, M	7,7%	A
8. Ciências deve levar o aluno a gostar da natureza e respeitá-la.	91,6%	A, C, E, F, G, H, I, J, L, M, N	84,6%	A, C, D*, E, G, H, I, J, L, M, N
9.O conhecimento científico e o senso comum nada têm a ver um com o outro e isto o ensino de Ciências precisa deixar bem claro.	41,7%	A, B, C G, I	--	C**
10.A Ciência é uma atividade muito especial, completamente diferente das demais atividades humanas. Por isso é tão difícil ensinar Ciências.	--		--	
11.A melhoria do ensino de Ciências não depende dos professores, mas dos especialistas, que devem encontrar soluções apropriadas.	--		--	
12.OUTRAS <i>Formular problemas e elaborar hipóteses são importantes no ensino de Ciências; ensinar o aluno a observar é também tarefa do ensino de Ciências. No início da educação básica, Ciências serve também para ensinar hábitos de higiene e saúde (E). O ensino de Ciências é indispensável desde os primeiros anos de vida (I). Levar o aluno a pensar sobre fenômenos naturais que estão a sua volta (por que acontecem?) (L).</i>	8,3%	E	23%	E, I, L

* D respondeu apenas o Questionário Final. **Apesar de terem assinalado esta alternativa, a justificativa dos sujeitos a nega ou informa que concordam apenas parcialmente com ela. Por isso na contagem essas respostas foram excluídas. *** As professoras-alunas podiam assinalar mais do que uma alternativa, daí o total ser maior que 100%.

Os dados apresentados no **Quadro 2** mostram que a maioria das docentes pesquisadas descarta posicionamentos e opiniões tradicionais sobre o ensino de Ciências e seu papel no início da escolaridade, mesmo antes de cursar a disciplina, ao contrário do que afirma a literatura (AMARAL, 2005; DELIZOICOV e ANGOTTI, 1992). São exceções, nas respostas ao

²⁹ Alguns índices relativos sofreram pequenas variações devido ao aumento de respondentes no QF, de doze para treze, mas mantendo o número absoluto das professoras que assinalaram a alternativa. Por isso essas variações não serão consideradas neste e nem nos próximos Quadros.

Questionário Preliminar (QP): 41,7% concordam com a afirmativa de que o *conhecimento científico e o senso comum nada têm a ver um com o outro*; cerca de 33% consideram que *ensinar a observar é a principal tarefa do ensino de Ciências*; 25% assinalam que *o ensino de Ciências é dispensável durante a alfabetização*. Estas concepções são resquícios de modelos de ensino como o Tradicional e da Redescoberta que ainda estão presentes no ideário de parte das professoras pesquisadas (Amaral, 2005).

García Barros e Martínez Losada (2001) pesquisaram quais as atividades de Ciências mais desenvolvidas por professores espanhóis das séries iniciais e as que mais apareceram foi a observação e experimentação, apontadas por 96%. Possivelmente se a alternativa 6 não enfatizasse que ensinar a observar é a “principal” tarefa do ensino de Ciências, o número de professores que a assinalariam seria ainda maior.

Em contrapartida, cerca de 91% apontaram que *Ciências deve levar o aluno a gostar da natureza e respeitá-la*. Destaca-se que essa era a única proposição concordante com as propostas atuais para o ensino de Ciências e com as diretrizes da disciplina pesquisada, embora esteja longe de representar a totalidade da perspectiva a ser conferida à mesma. Apesar de concordar com esta alternativa, em sua justificativa, a professora-aluna D explicita a sua dificuldade para colocá-la em prática:

Imagino que a relação humana com a natureza acontece naturalmente, mas trabalhar o respeito a ela é aparentemente fácil, quando se apresenta os resultados de meses de trabalho. Ex: elaboração de poesias, confecção de livros, cartazes de conscientização, textos reflexivos, belas exposições e muitos outros. Porém na prática, quando o aluno sai da escola, vai destruindo o que vê pela frente: animais, plantas, os próprios colegas, demonstrando a grande dificuldade de praticar o que aprendeu. Respeito é algo demorado de se aprender na íntegra.

A totalidade das professoras-alunas pesquisadas descarta posicionamentos muito equivocados sobre o ensino de Ciências, como os expressos nas alternativas 3 (*Ciências é uma das matérias mais complicadas do currículo*) e 4 (*É muito complicado tornar o ensino de*

Ciências mais prático, pois dependeria da disponibilidade de laboratórios). Estes resultados também contrariam as indicações de Amaral (2005) e Freire (2000) que tratam das dificuldades dos professores para ensinar Ciências e entre elas destacam a crença dos professores de que necessitam de laboratórios para tornar o ensino desta disciplina mais significativo.

Mitos relacionados ao ensino de Ciências e à Ciência, como os expressos nas alternativas 10 (*A Ciência é uma atividade muito especial, completamente diferente das demais atividades humanas. Por isso é tão difícil ensinar Ciências*) e 11 (*A melhoria do ensino de Ciências não depende dos professores, mas dos especialistas, que devem encontrar soluções apropriadas*) também foram rejeitados pelas docentes pesquisadas.

Digno de realce ainda o baixo índice dos que *não se consideram preparados pra ensinar Ciências*. Contudo, a professora I, que assinalou esta alternativa no QP, a abandonou após cursar a disciplina, justificando:

Inicialmente, eu não me considerava preparada para ensinar Ciências, que, aliás, na minha concepção era algo sem tanta relevância, já que via nessa disciplina apenas um complemento para as disciplinas mais estudadas, que são o Português e a Matemática. No entanto, o curso, em especial, a disciplina de Ciências me deu uma nova visão sobre o real papel da ciência na construção da cidadania.

Por sua vez, a professora D (que não respondeu ao QP) assinalou a referida alternativa no QF, por perceber ao longo da disciplina a complexidade do ensino de Ciências, conforme escreveu em sua justificativa: *Não estou preparada para ensinar Ciências, pois desconheço muitas formas, experimentos tão importantes para enriquecer e estimular o conhecimento, muitas vezes tão simples de serem realizados (o que ficou claro para mim nesse semestre com o presente estudo)*. Ou seja, esta professora-aluna reconhece que a falta de domínio dos conteúdos científicos e de formas alternativas de ensinar Ciências são entraves para desenvolver um ensino mais significativo desta disciplina, deixando entrever a possibilidade de

que “considerar-se despreparada para ensinar Ciências” não representa necessariamente um equívoco.

As alternativas 1, 5 e 6 que tiveram frequência relativamente considerável no QP, foram pouco ou não foram assinaladas no QF o que revela mudanças em relação às concepções das professoras-alunas, após cursarem a disciplina. As afirmativas de que *o ensino de Ciências é dispensável durante a alfabetização* (que teve 25% de frequência no QP) e *formular problemas e elaborar hipóteses são importantes no ensino de Ciências, mas não podem prejudicar a aprendizagem rigorosa e sistemática das noções e conceitos* (16,6% no QP) tiveram frequência zero no QF.

Cabe um especial destaque à alternativa 9 (*O conhecimento científico e o senso comum nada têm a ver um com o outro e isto o ensino de Ciências precisa deixar bem claro*) que apresentou o segundo índice mais alto no que QP (41,7%) e o maior índice entre os equívocos listados no questionário, mas que teve seu índice reduzido a zero no QF. Isto parece indicar um campo (concepção de Ciência) em que as professoras se apresentavam particularmente equivocadas, mas que a disciplina se mostrou bastante eficiente em desfazê-las. Todavia, é curioso notar que a alternativa 10, que também traduz um mito relativo à Ciência, não foi assinalada por ninguém no QP, nem no QF.

As alternativas 6 e 7 que afirmam, respectivamente, que ensinar o aluno a observar é o principal objetivo do ensino de Ciências e que nas séries iniciais o professor deve se ater a ensinar hábitos de higiene e saúde, tiveram suas frequências diminuídas pela metade no QF em relação ao QP. Um exemplo desta mudança é a justificativa de M: *Acredito que ensinar Ciências é fundamental em todas as séries, inclusive no momento da alfabetização, pois o conteúdo ministrado nesse processo geralmente está bem próximo da criança, pois além de se ensinar as regras de higiene, temos que fazer com que o aluno reflita como um todo (meio ambiente etc.).*

Finalmente, destaca-se o relativamente baixo índice (23%) dos que assinalaram a alternativa 12 (OUTRAS) no QF e, portanto, escreveram uma opinião pessoal a respeito dessa

questão. Isto porque, no conjunto das alternativas oferecidas, havia apenas uma (8) concordante com as perspectivas atuais para o ensino de Ciências e outra de conteúdo neutro (2). Isto parece significar que as professoras pesquisadas, apesar de não concordarem, desde o início, com os mitos e equívocos expressos na grande maioria das alternativas e, além do mais, haverem rejeitado quase todos no final, não atingiram autonomia intelectual para proporem outras características ou finalidades do ensino de Ciências. O que parece atenuar essa possibilidade é o fato que as opiniões emitidas pelas professoras-alunas no item OUTRAS são adequações das afirmativas do questionário para que fiquem mais atuais ou relacionem-se às idéias-chave da disciplina pesquisada.

Há controvérsias em algumas respostas, possivelmente porque as professoras-alunas não compreenderam bem a proposta do questionário. Por exemplo, a professora B assinala novamente a alternativa 6 no Questionário Final, mas justifica da seguinte forma: *Apesar de ter assinalado novamente o número 6, acredito que a observação é um dos principais objetivos do ensino de Ciências, pois o aluno deve ser incentivado para muitos outros.* Portanto, para ela, ensinar o aluno observar é apenas uma das tarefas do ensino de Ciências e não a principal como afirma a alternativa. Contudo, ela assinalou a alternativa 6 no QP e no QF. O mesmo ocorre com C, embora ela tenha assinalado a alternativa 4 no QF e não no QP, e tenha mantido a alternativa 9, sua justificativa invalida as respostas assinaladas no QF: *a princípio citei que para ensinar Ciências era necessário o uso de laboratórios. Hoje sei que não necessariamente. Podemos ensinar ou fazer experimentos em outros locais. Coloquei também que o conhecimento científico não tem nada a ver com o senso comum. Agora penso que complementa o outro. Partimos de um senso comum e chegamos a um conhecimento científico.* Isto também ocorre com M na alternativa 1: *Acredito que ensinar Ciências é fundamental em todas as séries, inclusive do momento da alfabetização, pois o conteúdo ministrado nesse processo geralmente está bem*

próximo da criança, pois além de se ensinar as regras de higiene temos que fazer com que o aluno reflita como um todo (meio ambiente, etc.

5.2.3 Frequência com que as professoras-alunas pesquisadas ensinam Ciências

A **Questão B** do Questionário versa sobre a frequência com que as professoras-alunas ensinam Ciências nas séries iniciais. Têm o seguinte enunciado:

B. Você costuma ensinar conteúdos de Ciências?

Em caso positivo, com que frequência?

Onze professoras-alunas responderam afirmativamente à primeira questão, apenas M e N responderam que não ensinam Ciências porque se encontram na função de coordenadora pedagógica e diretora, respectivamente.

A seguir, no **Quadro 3**, estão elencadas as frequências das respostas das professoras-alunas à Questão B:

Quadro 3: Frequência com que as professoras das séries iniciais cursantes do Proesf ensinam Ciências.

Alternativas	QP	Sujeitos	QF	Sujeitos
1. Todos ou quase todos os dias.	8,3%	G	61,5 %	A, B, C, E, G, I, J, L
2. Toda semana.	74,7 %	A, B, C, E, F, H, I, J, L	15,4 %	D*, F, H
3. Todo mês.	--		--	
4. Algumas vezes durante o ano.	--		--	
5. Em datas comemorativas como a semana do meio ambiente.	--		--	
6. Outras. <i>De forma interdisciplinar (G).</i> <i>Não ministro as aulas de ciências porque atualmente estou trabalhando como coordenadora pedagógica (M).</i> <i>Por atuar na direção não ensino conteúdos (N).</i>	--		23,1 %	G, M, N

* D respondeu apenas o Questionário Final.

Inicialmente (nas respostas ao QP) a maioria (quase 75%) das professoras-alunas pesquisadas afirmou ensinar Ciências toda semana. Essa frequência se reverteu após as professoras-alunas cursarem a disciplina investigada: a maioria delas (mais de 60%) mudou sua resposta, assinalando que ensinam Ciências todos os dias. Contudo, as justificativas mostram que as professoras-alunas não passaram a ensinar mais constantemente Ciências após cursarem a disciplina do Proesf, o que mudou foi o entedimento que têm do ensino de Ciências: algumas perceberam que ensinam Ciências em pequenas atitudes do dia-a-dia que, anteriormente, não relacionavam ao ensino desta disciplina e outras compreenderam o caráter interdisciplinar da mesma e que a ensinam conjuntamente com outras disciplinas. As justificativas transcritas a seguir, exemplificam essas mudanças de concepções:

- *Se analisarmos alguns conceitos vistos sobre o meio ambiente em que vivemos e abordando questões do dia-a-dia do aluno, o ensino de Ciências é transmitido diariamente a cada um de nós. Ex: no ato de todos os dias, na hora da merenda questões como não desperdiçar o alimento, não jogar lixo no chão, lavar as mãos antes das refeições etc. abordadas pela professora, estamos trabalhando Higiene e Saúde e Preservação do meio constantemente. Ciências é uma atividade totalmente interdisciplinar (J).*
- *Ciências é um conteúdo interdisciplinar que está em todo conhecimento adquirido na história da humanidade. Em situações corriqueiras do cotidiano todos nós estamos aplicando conhecimentos científicos, portanto quando o professor toma como base fundamental do seu trabalho a realidade do aluno é impossível não trabalhar Ciências todos os dias (E).*
- *Na medida que observamos as mudanças que ocorrem em nosso dia-a-dia e acontecimentos relacionados a natureza. Podemos sim dizer que ensinamos Ciências quase todos os dias (C).*
- *Ainda tenho dificuldade em amarrar as disciplinas, mas já fiz progressos, por exemplo, quando estou dando uma receita vai ingredientes, posso trabalhar ciências, matemática, geografia, português e eu não percebia isto (L).*

Contudo, entende-se que esta forma como elas descrevem ensinar Ciências diariamente é pouco sistemática deixando transparecer que outras disciplinas têm um peso maior

(Português e Matemática, como apontam DELIZOICOV e ANGOTTI, 1992; MONTEIRO e TEIXEIRA, 2004; ROSA et al., 2007; PAVAN et al., 2008). Nota-se ainda que a interdisciplinaridade que afirmam desenvolver não tem um planejamento ou uma intenção de trabalhar os conteúdos de forma consistente, sendo mais uma prática intuitiva e pouco sistemática. Parece que após cursarem a disciplina perceberam a importância do ensino de Ciências e apontam estas outras formas com que ensinam a disciplina para apaziguar ou camuflar o peso menor de Ciências no currículo escolar.

As duas professoras-alunas que não ministram aulas porque são gestoras assinalaram a alternativa 6 (Outras) e justificaram.

5.2.4 Estratégias de ensino utilizadas pelas professoras-alunas nas aulas de Ciências para as séries iniciais

A **Questão C** do Questionário Preliminar versa sobre as estratégias de ensino comumente utilizadas pelas professoras-alunas das séries iniciais em Ciências. O cabeçalho da questão era o seguinte:

Questão C. A seguir estão listadas diversas **atividades, condutas e recursos didáticos** que, freqüentemente, os professores das Séries Iniciais **afirmam praticar** no ensino de Ciências. Assinale com **X todas** aquelas que reflitam **sua prática usual**. Caso você realize com regularidade outro tipo de atividade e/ou adote outro tipo de conduta, aponte-a(s) no espaço **Outras**. Caso você **não lecion**e conteúdos de Ciências ou **não o faça com regularidade**, mesmo assim, indique as práticas a seguir que consideraria mais adequadas.

O **Quadro 4** expressa a frequência das respostas das professoras-alunas à **Questão C** no Questionário Preliminar e no Questionário Final.

Quadro 4: Atividades, condutas e recursos didáticos que freqüentemente as professoras afirmam praticar no ensino de Ciências e consideradas mais adequadas pelas professoras das séries iniciais cursantes do Proesf.

Alternativas	QP	Sujeitos	QF	Sujeitos
1. Simplificar textos, colocando matéria na lousa ou ministrando aulas expositivas.	25%	H, I, M	15,4 %	C, D**, J
2. Exigir que os alunos memorizem as informações que você considera fundamentais.	--		--	
3. Procurar apresentar os conceitos de forma rigorosa, na forma completa e definitiva.	--		--	
4. Cuidar para que o universo do aluno (cotidiano, conhecimentos e experiências prévias) não se sobreponha nunca ao conhecimento científico.	--		--	C**
5. Realçar curiosidades científicas e procurar reforçar o caráter de supremacia do conhecimento científico sobre as demais formas de conhecimento.	25%	A, C, H	15,4 %	A, C
6. Utilizar texto tipo <i>estudo dirigido</i> . As atividades práticas, quando incluídas nesse tipo de texto, quase sempre descrevem o experimento e seus resultados e servem para simples leitura por parte do aluno.	8,3%	C	15,4 %	F, I
7. Adotar um Livro Didático como base geral do desenvolvimento do conteúdo e das atividades de Ciências, para facilitar o trabalho tanto do aluno quanto do professor.	8,3%	M	7,7%	J
8. Solicitar ao aluno que pesquise jornais, revistas, livros didáticos, enciclopédias, para coletar informações sobre o assunto em estudo. O material coletado geralmente é exposto em murais, não sendo apropriado ir além disso nas séries iniciais.	25%	C, H, J	7,7%	A**, J
9. Solicitar ao aluno que traga amostras de materiais do ambiente, tais como solo, plantas e rochas. Não convém que as coletas sejam antecedidas por problematização ou justificativa, pois devem funcionar como uma espécie de elemento-surpresa para o aluno. O material por ele trazido serve para atividades de descrição e classificação, ou para exposições.	8,3%	J	7,7%	C**, J
10. Propor à classe a realização de experimentos simples, em que é enfatizada a observação de materiais e fenômenos, desvinculados de suas manifestações no mundo real para não distorcer o caráter científico da atividade.	41,5%	A, C, E, J, L	--	L**
11. Procurar ensinar o conteúdo de Ciências sem misturá-lo com outras áreas de conteúdo, para poder valorizar suas especificidades.	--		--	C**
12. Pedir aos alunos que tenham um caderno ou uma parte do caderno reservada apenas para Ciências.	16,6%	A, M	15,4 %	A, M
13. Ter horários ou dias da semana reservados apenas para o ensino de Ciências.	50%	A, B, C, E, J, M	23,1 %	B, C, M
14. OUTROS <i>Acredito que realçar as curiosidades científicas é fundamental para a formação de um cidadão consciente e crítico (E)</i> <i>Partir do real, das experiências cuidando para que se considere o conhecimento científico acumulado a respeito (F).</i> <i>Trabalho a interdisciplinaridade, porém, ainda de maneira teórica. Pouca prática, por não termos apoio (QP). Tenho buscado trabalhar na prática os conteúdos de Ciências, buscando recursos disponíveis dos alunos (QF) (I).</i> <i>N.8 em parte: solicitar ao aluno que pesquise jornais, revistas etc. para coletar informações sobre o assunto de estudo. Para um debate de informações (L).</i> <i>8/9 Solicitar ao aluno que pesquise jornais, livros didáticos, enciclopédia... em estudos. Solicitar ao aluno que traga amostras de materiais do ambiente... rochas (M).</i> <i>Tem que trabalhar teoria e prática com muito estímulo, pois Ciências é parte das nossas vidas e está em muitas coisas (N).</i>	25%	F, J, L	30,8 %	E, I, M, N

* D respondeu apenas ao Questionário Final. **Apesar de terem assinalado esta alternativa, a justificativa dos sujeitos a nega ou informa que concordam apenas parcialmente com ela. Por isso na contagem essas respostas foram

excluídas. *** As professoras-pesquisadas podiam assinalar mais do que uma alternativa, daí o total ser maior que 100%.

Nesta questão, todas alternativas expressam condutas didáticas total (1,2,3,4,5,6,7,11) ou parcialmente (8,9,10,12,13) em desacordo com o ideário da disciplina pesquisada.

Nas respostas ao Questionário Preliminar nota-se que, a maioria das professoras-alunas já rejeitava as estratégias para o ensino de Ciências consideradas tradicionais antes de cursarem a disciplina. As alternativas 2 (*Exigir que os alunos memorizem as informações que você considera fundamentais*), 3 (*Procurar apresentar os conceitos de forma rigorosa, na forma completa e definitiva*), 4 (*Cuidar para que o universo do aluno {cotidiano, conhecimentos e experiências prévias} não se sobreponha nunca ao conhecimento científico*) e 11 (*Procurar ensinar o conteúdo de Ciências sem misturá-lo com outras áreas de conteúdo, para poder valorizar suas especificidades*), que representam fortemente o ideário do modelo tradicional de ensino, tiveram frequência zero. E quase todas as demais alternativas apresentaram frequências inferiores a 30%. São exceções: a alternativa 10 que versa sobre a realização de experimentos simples e teve um índice de 41,5% e a alternativa 13 (*Ter horários ou dias da semana reservados apenas para o ensino de Ciências*) que teve frequência de 50% nas respostas ao QP.

O fato da alternativa 10 ter sido bastante assinalada pode denotar que boa parte das professoras-alunas atrelava um ensino de Ciências de qualidade à experimentação, mito comum entre professores do ensino fundamental, pois foi muito difundido pelo modelo de ensino por Redescoberta, segundo Amaral (2005). Este resultado é corroborado por outras pesquisas sobre estratégias para o ensino de Ciências utilizadas por professoras das séries iniciais. Oliveira (2008) afirma que as professoras por ela entrevistadas solicitam cursos de formação continuada que

abordem experimentação. García Barros e Martínez Losada (2001) destacam entre os resultados de pesquisa envolvendo um grande número de professores primários espanhóis:

[...] a alta valorização que os docentes fazem do desenvolvimento de experimentos (único procedimento de tipo intelectual considerado, como importante ou muito importante, por mais de 60% dos sujeitos), visto que este dado contrasta com a menor valorização outorgada a outros (emissão de hipóteses, controle de variáveis ou estabelecimento de conclusões) com os quais teoricamente estão relacionados (p.447, tradução nossa).

As autoras afirmam que os procedimentos que as docentes mais utilizam são também os que aparecem mais frequentemente nos livros didáticos. Entre as professoras sujeitos da presente pesquisa, apenas uma afirma adotar o livro didático como base para o desenvolvimento das aulas, contudo isso não significa que elas não utilizem o livro didático como fonte de pesquisa para elaboração de suas aulas.

A adesão da metade das professoras-alunas entrevistadas à afirmativa 13 parece mostrar que, embora as séries iniciais sejam uma etapa da escolarização propícia à interdisciplinaridade (BRASIL, 1998), elas provavelmente organizavam o ensino em disciplinas, pois tinham horários específicos para trabalhar Ciências. Contudo, o alto índice desta alternativa conflita com a alternativa 11 (*Procurar ensinar o conteúdo de Ciências sem misturá-lo com outras áreas de conteúdo, para poder valorizar suas especificidades*) que teve frequência zero e com a alternativa 12 (*Pedir aos alunos que tenham um caderno ou uma parte do caderno reservada apenas para Ciências*) que foi assinalada por apenas duas professoras. Uma explicação hipotética para essa contradição: as professoras-alunas, ao início da disciplina, julgavam importante a interdisciplinaridade, mas ainda não a haviam efetivado na prática.

Há ainda que se destacar duas alternativas (1 e 5) com índices relativamente expressivos, que refletem práticas tradicionais: *simplificar textos, colocando matéria na lousa ou*

ministrando aulas expositivas; realçar curiosidades científicas e procurar reforçar o caráter de supremacia do conhecimento científico sobre as demais formas de conhecimento.

Ressalta-se ainda o índice significativo da alternativa 14 (OUTROS): 25% das professoras-alunas escreveram respostas próprias por não concordarem com nenhuma das alternativas (F) ou apenas com uma delas (I, L) e em partes com outras (L). Todavia, o exame destas manifestações parece não acrescentar nenhuma novidade, atendo-se a reforçar ou reproduzir com outras palavras as alternativas já existentes. Chama atenção apenas a escrita por E que reafirma ainda mais a perspectiva tradicional associando-a equivocadamente ao ensino emancipatório.

Em relação ao Questionário Final, observa-se uma diminuição da frequência das respostas que foram assinaladas no Questionário Preliminar em metade das alternativas. Por sua vez, a alternativa 6, referente ao uso de estudos dirigidos e a alternativa 14 (Outros) tiveram um pequeno acréscimo.

Destaca-se o fato das duas alternativas com maior frequência no QP (10 e 13), serem as de maior decréscimo no QF. A alternativa 10, referente à realização de experimentação de forma tradicional, desvinculada do mundo real, teve índice de 41,5% no QP e passou para frequência zero no QF. O índice das professoras-alunas que afirmam ter horários ou dias da semana reservados para o ensino de Ciências (alternativa 13) diminuiu para a metade. O que parece denotar uma maior compreensão, após cursarem a disciplina, do sentido da experimentação e da interdisciplinaridade.

Uma das professoras, que manteve a alternativa 13, justifica da seguinte forma: *Mesmo com o fato da disciplina estar ligada às outras disciplinas, acho importante ter um horário para Ciências (B).* A professora-aluna M, que é coordenadora pedagógica, explica porque assinalou novamente esta alternativa: *devido a disciplina de Ciências ser importante,*

oriento os professores para reservarem no mínimo algumas aulas semanais, pois caso contrário estes ficam voltados para a disciplina Língua Portuguesa e Matemática, pois muitos desses profissionais não sabem a importância dessa disciplina. Parece uma postura positiva, pois garante o ensino de alguns conhecimentos específicos, em ambos os casos. Esta alternativa relaciona-se com a 12 (*Pedir aos alunos que tenham um caderno ou uma parte do caderno reservada apenas para Ciências*). Uma das professoras-alunas que assinalou a alternativa 12 justifica que o faz devido a *um pedido da direção e também uma escolha dos alunos que não querem misturar tudo e ter sequência dos textos por nós produzidos (A)*. Portanto, essas explicações reforçam a impressão da influência positiva da disciplina na mudança de posicionamento das professoras.

O aumento no índice da alternativa 14 (OUTROS) no QF denota que mais professoras-alunas sentiram-se insatisfeitas com as alternativas da questão e resolveram escrever uma própria, após cursarem a disciplina pesquisada. Este fato parece sugerir uma ampliação da visão das professoras a respeito do ensino de Ciências, além de que parecem “contestar” ou relativizar as posturas clássicas impressas total ou parcialmente em todas as alternativas apresentadas.

A professora-aluna J, apesar de manter suas respostas nas alternativas 8 e 9 e passar a assinalar a alternativa 7 no QF, em sua justificativa há sinais de que rejeita concepções tradicionais de ensino de Ciências: *o aluno deve ter em mãos todo o tipo de fonte como suporte para o estudo de Ciência (jornais, revistas, livros didáticos, amostras do meio...) como forma de pesquisa, de estudo sobre o meio ambiente. O livro didático não deve ser somente o único suporte a ser trabalhado, mas deve ser mais um dos suportes (M)*. Ou seja, suas concepções escritas na justificativa estão de acordo com o ideário da disciplina cursada.

Nesta questão ocorreu o mesmo que na Questão A: algumas professoras-alunas assinalaram alternativas que não condizem com sua justificativa, geralmente afirmam que concordam apenas em parte com a afirmativa marcada e, portanto, estas respostas não foram computadas nas porcentagens da tabela:

- *Acrescento a n. 8, porém não concordo com a segunda parte da resposta, acredito que o material coletado deve ser usado além nas séries iniciais (A).*
- *Concordo em parte com a 10, mas não desvincular das manifestações do mundo real, pois Ciência não pode ser uma coisa acabada, pronta. Experimentos que problematizem, busquem soluções para o que está sendo estudado (L).*
- *O texto pode ser simplificado e passado ao aluno para ter como um registro do assunto a ser estudado. Temos que ter o cuidado de não simplesmente ficar somente no texto. 4) O aluno tem todo o direito de pesquisar, buscar conhecimento das coisas que lhes interessa, mesmo que essas questionem o conhecimento científico. 9) O ensino de Ciências deve partir de uma problematização, no entanto é necessário que esta anteceda a coleta ou pesquisa que o aluno venha fazer. 11) O estudo de Ciências pode ser misturado com outras disciplinas e vice-versa. O que temos que ter em mente é que este conteúdo não se perca quando relacionado as outras disciplinas (C, os números na resposta referem-se as alternativas).*
- *Fazemos a leitura de textos informativos no assunto desejado, pois acredito que o aluno necessite desse contato. Em seguida, vamos reelaborando um novo texto com nossas próprias palavras, colhendo as interpretações de todos e formulando um novo texto simples e objetivo. Nas aulas seguintes representamos o que lemos e produzimos de forma prática, onde eles presenciam, visualizam o assunto estudado (D, alternativa 1).*

As professoras-alunas reescrevem as alternativas aperfeiçoando-as e portanto, apesar de assinalarem no QF afirmativas que expressam o modelo tradicional de ensino, não concordam com elas integralmente, após cursarem a disciplina pesquisada. O que escrevem revela uma visão mais crítica em relação ao ensino de Ciências.

5.2.5 Objetivos do ensino de Ciências nas séries iniciais escolhidos pelas professoras-alunas pesquisadas

A **Questão D** lista objetivos propostos pelos currículos de Ciências ao longo da história e vinculados aos modelos de ensino vigentes em cada época. O cabeçalho da questão é o seguinte:

D. A seguir estão listados os **objetivos** de Ciências para o ensino fundamental, mais freqüentemente apontados na **literatura especializada** no assunto. Assinale com **X todos** aqueles com os quais mais se **identificar**. Caso conheça **algum outro objetivo** e com o qual se **identifique**, ou tenha uma **opinião pessoal diferente** dos que foram mencionados, apresente no espaço **Outros**.

No **Quadro 5** a seguir, são apresentadas as frequências das respostas das professoras-alunas à **Questão D**.

Quadro 5: Objetivos do ensino de Ciências para o ensino fundamental, mais freqüentemente apontados na literatura especializada, assinalados por professoras das séries iniciais cursantes do Proesf como os objetivos com que elas mais se identificam.

Alternativas	QP	Sujeitos	QF	Sujeitos
1. Permitir que a criança adquira conhecimentos científicos.	50%	A, B, C, F, H, N	38,5%	A, B, E, L, N
2. Permitir que a criança compreenda o método científico.	16,6%	F, H	38,5%	B, C, E, L, M
3. Contribuir para a substituição do senso comum pelo pensamento lógico e crítico.	58,3%	A, B, C, G, H, M, N	61,6%	A, B, D*, E, G, J, L, N
4. Proporcionar condições para que a criança utilize os conhecimentos científicos para manter sua saúde física e mental.	58,3%	C, E, F, H, J, M, N	53,9%	B, C, E, J, L, M, N
5. Levar a criança a avaliar a importância da Ciência e da Tecnologia nas suas vidas e na sociedade como um todo.	83,3%	A, B, C, F, G, H, I, J, L, M	77%	A, B, C, D*, E, G, I, J, L, M, N
6. Levar a criança a apreciar favoravelmente a Ciência e a Tecnologia.	58,3%	A, C, F, G, H, M, N	53,9%	A, B, D*, G, L, M, N
7. Ajudar a criança a libertar-se de todas as outras formas mais primitivas de pensamento.	8,3%	A	23,1%	A, C, L
8. Ajudar a criança a compreender, dominar e preservar o ambiente.	58,3%	B, C, F, H, I, L, M	53,9%	A, B, C, E, H, L, M
9. Promover a aproximação entre o senso comum e o conhecimento científico, levando a criança a uma compreensão crítica do ambiente e do papel da Ciência e Tecnologia na Sociedade.	66,6%	A, C, F, G, H, I, J, L	84,7%	A, B, C, E, G, H, I, J, L, M, N
10. Preparar a criança para o exercício da cidadania.	100%	A, B, C, E, F, G, H, I, J, L, M, N	84,7%	A, B, C, D*, E, G, H, J, L, M, N
11. OUTROS <i>Compreender que a ciência não é algo imutável (I).</i>	--		7,7%	I

* D respondeu apenas o Questionário Final. **As professoras-pesquisadas podiam assinalar mais do que uma alternativa, daí o total ser maior que 100%.

Entre os objetivos listados na Questão D (**Quadro 5**): há alternativas concordantes com os objetivos atuais elencados por especialistas, pelos documentos oficiais para o ensino de

ciências e pela disciplina avaliada (4;5;9;10); parcialmente discordantes (1) e discordantes (2;3;6;7;8). Considera-se parcialmente discordante a alternativa 1 por estar incompleta, pois sugere uma visão muito reducionista de ensino de Ciências.

A alternativa 8 é considerada discordante porque assume uma postura nitidamente antropocêntrica e utilitarista em relação à natureza, a despeito de proporcionar compreensão e incentivar a preservação.

Cabem destaques a duas alternativas (3 e 2) pelo caráter sutil da redação. Na 3, se o termo “substituir” fosse trocado por “aproximar” estaria razoavelmente de acordo com a disciplinada pesquisada. A alternativa 2, por sua vez, além do reducionismo em relação ao ensino de Ciências nas escolas, deixa implícito que existe um único método científico.

A maioria das alternativas da questão D teve frequências altas no Questionário Preliminar e no Questionário Final.

No QP as únicas alternativas que apresentam índices baixos são a 7 (*Ajudar a criança a libertar-se de todas as outras formas mais primitivas de pensamento*) com pouco mais de 8% e a alternativa 2 (*Permitir que a criança compreenda o método científico*) que teve mais de 16%. Ou seja, alternativas discordantes em relação à disciplina pesquisada. Esta última foi assinalada por uma porcentagem um pouco maior de professoras. Segundo Cachapuz et al. (2005, p.48) esta é uma concepção bastante difundida entre os docentes, que compreendem “‘Método científico’ como uma sequência de etapas definidas, em que as ‘observações’ e as ‘experiências rigorosas’ desempenham um papel destacado contribuindo à ‘exatidão e objetividade’ dos resultados obtidos”. Contudo, possivelmente as professoras das séries iniciais consideram que este é um objetivo para as séries posteriores, pois as crianças com que trabalham ainda não tem condições para isso.

A alternativa 11 (OUTROS) não foi assinalada por nenhuma das professoras-alunas, o que denota satisfação em relação às alternativas disponíveis, ou ausência de reflexão pessoal sobre o assunto, evidenciado também pelos altos índices de respostas em quase todas as alternativas.

Ainda no Questionário Preliminar, entre as afirmativas que apresentam as frequências mais altas se encontram as que têm mais afinidade com a disciplina avaliada e com o recomendando por especialistas. Em ordem decrescente de frequência: 100% (10-*Preparar a criança para o exercício da cidadania*); 83,3% (5-*Levar a criança a avaliar a importância da Ciência e da Tecnologia nas suas vidas e na sociedade como um todo*); 66,6% (9- *Promover a aproximação entre o senso comum e o conhecimento científico, levando a criança a uma compreensão crítica do ambiente e do papel da Ciência e Tecnologia na Sociedade*) e 58,3% (4- *Proporcionar condições para que a criança utilize os conhecimentos científicos para manter sua saúde física e mental*). Equiparam-se ao índice desta última, duas alternativas discordantes (3,6 e 8).

Finalmente, no tocante ao QP, é de se notar duas incoerências: o alto índice atribuído à alternativa 3 e o baixo índice da alternativa 7, pois expressam uma mesma linha de pensamento; e os altos índices atribuídos às alternativas 3 e 9, pois expressam pontos de vista opostos.

Em relação ao Questionário Final, as respostas mantêm a mesma hierarquia, ou seja, as mais assinaladas continuam sendo 10, 9 e 5 (concordantes com o ideário da disciplina), enquanto a 4 deixou de estar entre as mais assinaladas, porque outras subiram de índice. Por sua vez, as menos assinaladas também permanecem sendo a 2 e a 7, isto é, alternativas discordantes. Contudo, curiosamente os índices destas duas alternativas discordantes subiram sensivelmente. Embora estejam em temas bastante tratados pela disciplina, talvez não tenham sido

suficientemente compreendidos devido à grande quantidade de assuntos discutidos em pouco tempo.

É contraditório que, embora a frequência da alternativa 9 (*Promover a aproximação entre o senso comum e o conhecimento científico, levando a criança a uma compreensão crítica do ambiente e do papel da Ciência e Tecnologia na Sociedade*) tenha subido consideravelmente após a disciplina, a alternativa 3 (*Contribuir para a substituição do senso comum pelo pensamento lógico e crítico*) e 7 (*Ajudar a criança a libertar-se de todas as outras formas mais primitivas de pensamento*) também subiram. E o mais incoerente é que a grande maioria das professoras-alunas que assinalaram que o professor deve aproximar o senso comum do conhecimento científico (alternativa 9) também marcaram as alternativas 3. Estes conceitos, pela sua importância, estão vinculados a uma das idéias-chave da disciplina (Ciência como atividade humana) e devem estar impregnadas também na escola básica, onde, segundo Cachapuz et al. (2005), os alunos têm concepções distorcidas sobre epistemologia e a imagem da Ciência e do cientista que são disseminadas pelos próprios professores. Os autores afirmam que (p.53):

As numerosas investigações recolhidas na literatura confirmam a extensão desta imagem distorcida e empobrecida da ciência e da tecnologia, assim como a necessidade de superá-la para fazer possível uma educação científica susceptível de interessar aos estudantes e facilitar a sua imersão numa cultura científica.

Estes resultados poderiam mostrar que essas idéias ainda se encontravam bastantes confusas entre as professoras-alunas, já que ao final da disciplina havia transcorrido pouco tempo para que as novas concepções se organizassem na mente das docentes pesquisadas. Poderiam denotar uma adesão em massa às alternativas em virtude do cabeçalho da questão afirmar que estes objetivos para o ensino de Ciências foram apontados pela literatura especializada e de certa forma induzir à concordância, embora não tenha sido essa a intenção dos autores. Como as professoras das séries iniciais têm pouca familiaridade com conteúdos e objetivos de Ciências,

poderiam ser mais susceptíveis a uma visão acrítica em relação ao que é preconizado pelos especialistas. Como afirma Andaló (1995 apud Costa 2000, p.140) “os professores parecem confiar nos outros para que lhe digam o que fazer, perdendo confiança na própria capacidade de atuar e tomar decisões”. O fato da disciplina tratar do desenvolvimento histórico dos modelos para o ensino de Ciências pode ter reforçado indevidamente certos posicionamentos.

5.2.6 Concepções de educação ambiental das professoras-alunas pesquisadas

A **Questão E** aborda a conceituação de educação ambiental, oferecendo alternativas que se relacionam aos diversos enfoques em que as questões ambientais foram tratadas ao longo de sua história. O cabeçalho da questão é o seguinte:

Questão E. Escolha a melhor caracterização para educação ambiental, entre as apresentadas a seguir. Se não concordar com nenhuma, explicita a sua na alternativa Outra.

No **Quadro 6** são apresentadas as frequências das respostas das professoras-alunas, sujeitos da presente pesquisa, à Questão E. Embora se pedisse, nesta questão, que elas escolhessem apenas uma alternativa, ou seja, a que consideravam a melhor, isto ocorreu apenas nas respostas ao Questionário Preliminar. No Questionário Final, algumas professoras-alunas assinalaram mais de uma alternativa e, portanto, a somatória ultrapassa 100%.

Quadro 6: Melhor caracterização para educação ambiental assinalada por professoras das séries iniciais cursantes do Proesf.

Alternativas	QP	Sujeitos	QF**	Sujeitos
1. A educação ambiental, pela sua importância no mundo atual, deve constituir uma disciplina independente e obrigatória no currículo escolar, particularmente na educação infantil e no ensino fundamental.	8,3%	I	--	
2. A educação ambiental representa um conjunto de conteúdos e práticas a serem explorados pontual ou ocasionalmente no currículo escolar, em datas comemorativas oportunas.	--		--	
3. A educação ambiental representa um enfoque curricular a ser explorado em todas as disciplinas. Uma das suas estratégias é o tema transversal.	--		46,2%	B, E, G, I, J, L
4. A educação ambiental representa um enfoque curricular a ser explorado especialmente no ensino de Ciências.	8,3%	A	--	
5. A educação ambiental constitui uma forma de relacionar a teoria e a prática, mostrando como as noções e conceitos se manifestam na realidade ambiental.	16,6%	E, N	38,5%	B, E, J, L, N
6. A educação ambiental representa uma fonte de assuntos a serem explorados articuladamente por todas as disciplinas do currículo escolar, cada uma sob seu ângulo específico, garantindo assim a interdisciplinaridade.	66,7%	B, C, E, F, H, J, L, M	69,3%	B, C, D*, E, G, H, J, L, M
7. A educação ambiental não constitui uma novidade curricular, nem um enfoque especial, pois sempre esteve presente na educação escolar nos diferentes modelos de ensino. O que varia é o papel curricular e o enfoque que lhe são atribuídos.	8,3%	G	38,5%	E, F, G, J, L
8. OUTRA <i>Vivemos ciência 24h por dia e não podemos estudar separadamente a educação ambiental, pois esta está presente em todos os momentos, pois através da educação ambiental estaremos garantindo a sobrevivência do planeta e de tudo que nele vive (A).</i>	--		7,7%	A

* D respondeu apenas o Questionário Final. **As professoras-pesquisadas assinalaram mais do que uma alternativa, daí o total ser maior que 100%.

Das sete alternativas apresentadas, três (1, 2 e 4) estão em total desacordo com o posicionamento adotado na disciplina pesquisada, três (3, 5 e 6) estão em desacordo parcial e apenas uma (7) expressa rigorosamente o pensamento da disciplina. Nas alternativas 3 e 6, o desacordo parcial refere-se a manutenção do enfoque multidisciplinar, em prejuízo da

interdisciplinaridade. A objeção parcial à alternativa 5 reside no fato de que a relação teoria e prática não é atributo distintivo da educação ambiental.

Observa-se no **Quadro 6** que, entre as respostas ao Questionário Preliminar, a alternativa 6 foi a mais assinalada, com uma porcentagem bem maior que as outras alternativas (66,7%). Esta alternativa afirma que a educação ambiental requer um enfoque interdisciplinar, contudo conceitua interdisciplinaridade de forma equivocada, pois quando diversas disciplinas tratam de um mesmo tema, mas cada uma sob seu ângulo específico, caracteriza-se o que Amaral (2006) denomina multidisciplinaridade articulada. Segundo Morin (2002), quando as disciplinas se reúnem em torno de um tema, mas cada uma para defender seu ângulo específico, ou seja, para tratar apenas da fatia daquele tema referente ao seu domínio disciplinar, isto apenas acaba por confirmar as barreiras disciplinares e evidenciar a fragmentação do conhecimento.

Embora seja adequado tratar as questões ambientais interdisciplinarmente, o fato de um grande número de professoras-alunas terem assinalado esta alternativa denota que elas aderem, mas não compreendem o conceito de interdisciplinaridade. Outra característica desta alternativa é a indicação vaga e questionável que a educação ambiental representa uma “fonte de assuntos”. Entende-se que ela é o cerne de todo o currículo de Ciências, pois todos os assuntos tratados no currículo desta disciplina compreendem o ambiente (AMARAL, 2001).

Destaca-se também o índice nulo atribuído a alternativa 3, que, quando comparado com o alto percentual da alternativa 6, evidencia que as professoras não dominam a noção de transversalidade, além de se sentirem melhor contempladas com a alternativa 6, já que podiam apontar apenas uma alternativa.

As alternativas concordantes (5 e 7) também tiveram baixos índices, ou seja, foram assinaladas, respectivamente, por duas e uma professora-aluna, sendo que a alternativa 7 é a única totalmente concordante com a disciplina. Contudo, estas duas alternativas juntamente

com a 3 foram bastante assinaladas no QF, por cinco ou seis professoras cada uma, o que denota uma mudança em relação ao conceito de educação ambiental dessas professoras-alunas após cursarem a disciplina. No entanto, a alternativa com o maior índice no QF continua sendo a mesma do QP: a alternativa 6, o que demonstra que, se a disciplina contribuiu para ampliar o conceito de educação ambiental das professoras-alunas pesquisadas, ela não obteve o mesmo sucesso quanto à caracterização da interdisciplinaridade.

Por outro lado, as três alternativas que são muito discordantes do ideário da disciplina pesquisada e das discussões atuais sobre educação ambiental (1, 2 e 4) foram assinaladas por apenas uma professora-aluna (1 e 4) ou por nenhuma (2) nas respostas ao QP. E no QF, todas tiveram índice nulo, ou seja, as professoras as abandonaram após cursar a disciplina.

No QF, quase todas as professoras-alunas (apenas uma é exceção) que marcaram a alternativa 3, assinalaram também a 6. Conforme já foi dito, ambas as alternativas se assemelham bastante, embora a alternativa 6 conceitue interdisciplinaridade erroneamente. A alternativa 3 se alinha ao que preconizam os PCN (BRASIL, 1997), mas se distancia do ideário da presente disciplina que considera que a abordagem das questões ambientais deve ser interdisciplinar e não transversal. As professoras-alunas que assinalaram ambas as alternativas justificam sua escolha da seguinte forma:

- *3) Porque a educação ambiental deve estar ligada a outras disciplinas, para que o aprendizado não seja fragmentado. 6) O ensino da educação ambiental deve estar presente em todas as disciplinas (B, os números se referem as alternativas).*
- *A educação ambiental é um tema que tem que ser trabalhado fundamentalmente desde as primeiras séries iniciais e educação infantil, pois trata-se de um tema muito importante na atualidade. Numa sociedade onde a maior parte do ambiente natural já foi extinto, por conta do progresso e construção de grandes metrópoles, se faz necessário o resgate da qualidade de vida e para isso a educação ambiental é fundamental (E).*
- *Precisamos compreender o ambiente, lembrando que as transformações ocorrem a todo instante, sendo assim a importância da abordagem interdisciplinar (G).*

- *Por ser um tema atual devido a tantas catástrofes ambientais acontecendo mundo a fora a Educação Ambiental deve ser tratada de forma interdisciplinar e constantemente sendo problematizado dentro da sala de aula (J).*
- *A educação ambiental deve ser explorada interdisciplinarmente, não tendo o ambiente como pano de fundo, mas focar o ambiente e sua importância para nós seres humanos, conscientização de como tratamos este ambiente (L).*

Portanto, elas não fazem menção ao motivo pelo qual, no QF, assinalaram *ambas* as alternativas, com exceção da professora B que justifica a necessidade do enfoque transversal, pois este tema, pela sua importância, deveria ser tratado por todas as disciplinas. As professoras pesquisadas parecem compreender como interdisciplinaridade qualquer tipo de integração entre as disciplinas. Destaca-se o fato de no QP as professoras-alunas assinalarem apenas a alternativa 6 e no QF as alternativas 3 e 6, o que pode mostrar uma maior compreensão da semelhança entre ambas.

Em termos gerais, percebe-se algumas mudanças entre as professoras-alunas pesquisadas, no que se refere à compreensão da noção de educação ambiental, do início para o fim do curso, mantendo-se a rejeição às alternativas totalmente discordantes e aumentando-se os índices das parcialmente concordantes. É bastante significativo o aumento do índice da única alternativa (7) totalmente concordante, principalmente se considerarmos a sua complexidade. O otimismo a respeito disso diminui quando notamos que todas as que assinalaram a 7, também o fizeram na 3 e/ou 5 e/ou 6, o que evidencia um estágio ainda sincrético da compreensão da questão em foco.

5.2.7 Posicionamento das professoras-alunas pesquisadas em relação ao ideário geral da disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciência e Meio Ambiente*.

A **Questão F**, apresentada no **Quadro 7**, compreende posicionamentos sobre Ciência e Ensino de Ciências e tem o seguinte cabeçalho:

Questão F: Aponte com um X todas as afirmações a seguir com as quais concorda.

Das dezesseis alternativas apresentadas, oito (5; 6; 8; 9; 12; 14; 15 e 16) refletem o posicionamento de alguns especialistas e o ideário da disciplina pesquisada e as demais conflitam com o mesmo. Não há alternativas parcialmente concordantes, ambíguas ou neutras.

Quadro 7: Porcentagem de professoras das séries iniciais cursantes do Proesf que concordam com as seguintes afirmações.

Alternativas	QP***	Sujeitos	QF***	Sujeitos
3. O conhecimento científico é superior a outras formas de saber como os conhecimentos populares, a religião e as artes.	8,3%	L	7,7%	L
4. A maioria dos cientistas são gênios, pessoas mais inteligentes que as demais, que passam muito tempo em seus laboratórios.	--		--	
5. As pesquisas científicas visam sempre ao bem da humanidade, não sofrem influência de interesses políticos e econômicos.	--		7,7%	E, L**
6. Podemos acreditar tranquilamente em algo que esteja cientificamente comprovado.	8,3%	C	7,7%	C
7. Tal como ocorre na interpretação, o ato de observar é influenciado pela subjetividade, inclusive na atividade científica.	33,3%	B, H, I, L	38,5%	B, E, F, G, L
8. O pensamento científico pode ser entendido como senso comum refinado e disciplinado.	--		77%	A, B, E, F, G, H, I, J, L, M
9. Embora a transformação seja algo muito importante no ambiente terrestre, nem sempre isto ocorre e nem ocorre em toda parte.	8,3%	I	--	C**
10. Não existe transformação isolada, ela sempre interage com outras.	66,7%	A, B, C, E, G, J, L, N	84,7%	A, B, C, D*, E, F, G, J, L, M, N
11. O movimento de energia e/ou matéria é uma das únicas características presentes em todas as transformações terrestres.	8,3%	B	15,4%	B, L
12. A busca do equilíbrio estático é a tendência geral das transformações terrestres.	--		15,4%	A, L
13. Mundo natural e mundo produzido pelo ser humano, embora interdependentes, são coisas diferentes e por isso devem ser estudados em diferentes disciplinas.	--		--	
14. A educação infantil e as séries iniciais de escolaridade são estágio especialmente favoráveis à interdisciplinaridade curricular.	66,7%	A, B, C, G, H, I, L, M	61,6%	A, B, C, G, H, J, L, M
15. A problematização prévia dos conteúdos a serem ensinados nem sempre é necessária, particularmente quando não se trata de assuntos polêmicos.	8,3%	A	--	
16. A formulação de suposições e hipóteses por parte do aluno é uma das condições para o desenvolvimento do pensamento crítico e divergente.	83,3%	A, B, C, E, F, G, H, I, J, L	77%	A, B, C, D*, E, G, H, I, J, L
17. Pensamento crítico e divergente é uma condição indispensável para o exercício da cidadania.	66,7%	A, B, C, E, F, H, L, M	77%	A, B, C, E, G, H, I, J, L, M
18. O cotidiano do aluno é uma fonte riquíssima de conteúdos para a educação escolar, mas se deve levar em consideração seus conhecimentos e experiências prévias.	91,3%	A, B, C, E, F, G, H, I, J, L, M	84,7%	A, B, C, D*, E, G, H, I, J, L, M

* D respondeu apenas o Questionário Final. **Apesar de terem assinalado esta alternativa, a justificativa dos sujeitos a nega ou informa que concordam apenas parcialmente com ela. Por isso na contagem essas respostas foram excluídas. *** As professoras-pesquisadas podiam assinalar mais do que uma alternativa, daí o total ser maior que 100%.

Entre as respostas ao Questionário Preliminar, todas as alternativas que tiveram frequência alta são concordantes com o ideário da disciplina. São elas: a 16 (*O cotidiano do aluno é uma fonte riquíssima de conteúdos para a educação escolar, mas se deve levar em consideração seus conhecimentos e experiências prévias*) que foi assinalada por onze professoras e teve o maior índice (91,3%); a 14 (*A formulação de suposições e hipóteses por parte do aluno é uma das condições para o desenvolvimento do pensamento crítico e divergente*) que foi assinalada por dez professoras (83,3%); as 8, 12 e 15 que foram assinaladas por oito professoras (66,7%). A alternativa 5 também teve um índice relativamente alto (33,3%): quatro professoras-alunas concordam com ela.

Algumas alternativas discordantes do ideário da disciplina foram assinaladas, mas todas tiveram índice baixo, ou seja, apenas uma professora-aluna concorda com cada uma dessas afirmativas. São elas: 1, 4, 7, 13.

Nas respostas ao Questionário Final, em sete alternativas as frequências absolutas foram mantidas em relação ao Questionário Preliminar, outras 6 tiveram um leve aumento e duas um pequeno decréscimo. É exceção a alternativa 6 (*O pensamento científico pode ser entendido como senso comum refinado e disciplinado*) que de índice zero no QP passou para 77%, ou seja foi assinalado por 10 professoras no QF. Esta alternativa refere-se a um conceito bastante trabalhado na disciplina pesquisada, o que poderia explicar essa mudança significativa. A justificativa da professora-aluna H ilustra bem esta mudança: *Acréscitei mais uma alternativa. A primeira coisa que aprendi nas aulas: o pensamento científico é o senso comum refinado.* Outro exemplo é a resposta de I: *A partir dos estudos, socializações, discussão em grupo e leituras dos textos compreendi que a Ciência é o senso comum refinado, sendo assim, está em constante evolução, pois tudo evolui.* Esta assertiva baseia-se numa afirmação de Alves (1981), no livro *Filosofia da Ciência*, cujo um dos capítulos foi lido pelas professoras-alunas no início da

disciplina. O aumento expressivo desta alternativa é digno de realce, pois segundo Furió (1994) muitas pesquisas têm mostrado que a concepção de Ciência e de produção do conhecimento científico dos professores influencia o ensino de Ciências por eles praticado. Portanto, professores que tem concepções positivistas de Ciência tendem a praticar um ensino como o dos modelos denominados clássicos por Amaral (1997, 1998B), ou seja, Tradicional, Redescoberta e Descoberta.

Outras alternativas que tiveram aumento perceptível que pode refletir a aprendizagem a partir da disciplina (embora seja um pequeno aumento) são a 8 (*Não existe transformação isolada, ela sempre interage com outras*) e a 15 (*Pensamento crítico e divergente é uma condição indispensável para o exercício da cidadania*).

Contudo, duas alternativas que não estão de acordo com o ideário da disciplina tiveram um leve aumento no QF (3 e 10) e duas que estão de acordo tiveram também um pequeno decréscimo (14 e 16). Isto pode refletir confusão conceitual de algumas professoras-alunas em relação aos temas trabalhados na disciplina. Provavelmente, a carga horária da disciplina tenha sido insuficiente para acompanhar a evolução conceitual dessas professoras. A discussão dessas questões necessita de continuidade para que ocorram mudanças de fato, em suas concepções e práticas.

Nesta questão, novamente, algumas professoras-alunas se equivocaram em relação à marcação de alternativas, no QF. Apesar de ter assinalado a alternativa 7, a professora-aluna C a justifica da seguinte forma: *As transformações ocorrem diariamente e em todos os lugares*. A professora-aluna L também em sua justificativa discorda da alternativa 3 por ela assinalada: *Entendo que o senso comum é o pensamento científico refinado através de pesquisas, hipóteses, problematizações. E que as pesquisas científicas divergem, alguns cientistas visam o bem da*

humanidade, mas muito interesse político e econômico que leva a pesquisa para outros caminhos.

Em síntese, as alternativas desta questão podem ser agrupadas de acordo com as três categorias de análise: *Ciência como atividade humana* (assertivas de 1 a 6), *Ambiente integrado em contínua e permanente transformação* (assertivas de 7 a 11) e *Ensino centrado no universo do aluno* (assertivas de 12 a 16). Em relação à primeira categoria foi detectada uma maior compreensão por parte das professoras-alunas após cursarem a disciplina, exceto em relação a alternativa 3 que teve um pequeno aumento. Por outro lado, o acréscimo considerável da alternativa 6 (que foi de 0 a 77%) é muito positivo. Quanto à segunda categoria também há mudanças favoráveis, exceto em relação à alternativa 10 em que houve aumento, provavelmente porque as duas professoras que a assinalaram não compreenderam a diferença entre equilíbrio estático e equilíbrio dinâmico. Na terceira categoria houve pequenos decréscimos em alternativas concordantes com o ideário da disciplina, após as professoras cursá-la, exceto nas alternativas 13 e 15 em que as mudanças detectadas foram ao encontro do que a disciplina propôs.

5.2.8 Noções de Ciências que as professoras-alunas pesquisadas afirmam desenvolver em suas aulas para as séries iniciais.

A **Questão G** elenca noções centrais da disciplina pesquisada e do ensino de Ciências atual para que as professoras-alunas assinalem as que costumam desenvolver em suas aulas. Diferencia-se da Questão F porque lá se tratavam de concepções e aqui de práticas declaradas. A questão tem o seguinte cabeçalho:

Questão G: Aponte com um X as noções abaixo que desenvolve com frequência quando ensina conteúdos de Ciências. No item OUTRAS inclua noções que considera fundamentais no ensino de Ciências, que não estejam mencionadas nas demais alternativas, e que costuma desenvolver em suas aulas.

No **Quadro 8**, a seguir, são apresentados os índices das respostas das professoras-alunas pesquisadas ao Questionário Preliminar e Final.

Quadro 8: Noções que as professoras das séries iniciais cursantes do Proesf afirmam desenvolver com frequência quando ensinam conteúdos de Ciências.

Alternativas	QP**	Sujeitos	QF**	Sujeitos
1. A ciência como atividade humana, historicamente contextualizada.	25%	B,C,F	61,6%	B,C,D*,E,F,G,J, L,M
2. Conhecimento científico como algo provisório, em constante evolução.	41,7%	B,E,G,H,J	61,6%	B,D,E,H,I,J,L, M
3. Observação e interpretação como atos profundamente afetados pela subjetividade.	--		7,7%	B
4. Similaridades e diferenças entre senso comum e pensamento científico.	8,3%	C	46,2%	A, B, C
5. Ambiente como algo em completa e permanente transformação.	66,7%	A, B, C, E, F, G, H, I	77%	A,B, C, D* G, I, J, L, M
6. Transformação como busca de equilíbrio energético.	--		15,4%	C, L
7. Interação, integração e equilíbrio dinâmico dos fenômenos terrestres.	16,6%	G, L	30,8%	C, F, G, M
8. Indissociabilidade entre o mundo natural e o mundo produzido pelo ser humano.	16,6%	C, L	46,2%	A,B,C
9. Interdisciplinaridade curricular.	50%	E,F,G,H,I,M	69,3%	A,B,E,G,H,I,J,L,M
10. Problematização dos conteúdos no processo de ensino-aprendizagem.	50%	B,C,E,F,G,M	84,7%	A,B,C,D,E
11. Formulação de hipóteses no processo de ensino-aprendizagem.	58,3%	A,B,C,F,G,I,M	84,7%	A,B,C,D*,E,G,H,I,J, L,M
12. Estímulo ao pensamento crítico e divergente no processo de ensino-aprendizagem.	75%	A,B,C,E,F,G,I, L,M	77%	A,B,C,D*,E,G,H,I, J,M
13. Aproveitamento do cotidiano do aluno no processo de ensino-aprendizagem.	83,3%	A,B,C,E,F,G,H,I,J, M	84,7%	A,B,C,D*,E,G,H,I,J,L, M
14. Incorporação dos conhecimentos e experiências prévias dos alunos no processo de ensino-aprendizagem.	91,6%	A,B,C,E,F,G,H,I,J,L, M	77%	A,B,C,D*,E,G,H,I,J, M
15. OUTRAS 13E – Não ensino conteúdos.	8,3%	N	--	

* D respondeu apenas o Questionário Final. **As professoras-pesquisadas podiam assinalar mais do que uma alternativa, daí o total ser maior que 100%.

Na **Questão G**, todas as alternativas estão de acordo com o ideário da disciplina pesquisada e com o que atualmente preconizam a maioria dos especialistas para o ensino de Ciências, conforme foi discutido nos capítulos anteriores.

As frequências das respostas ao Questionário Preliminar mostram que as alternativas mais assinaladas inicialmente pelas professoras-alunas foram as que se referem a

aspectos predominantemente metodológicos do ensino de Ciências (alternativas 9 a 14). Apenas uma das alternativas mais relacionadas ao conteúdo específico da disciplina (1 a 8) teve um alto índice de concordância por parte das professoras-alunas: a alternativa 5 (*Ambiente como algo em completa e permanente transformação*). Ressalve-se que a alternativa 9 se encontra na interface entre os dois grupos.

As afirmativas 1 e 2 que versam sobre as concepções de Ciência também tiveram uma frequência considerável (25% e 41,7% respectivamente) no QP, ao contrário das 3 e 4 (com índices nulo ou incipiente).

As alternativas mais vinculadas à concepção de Ambiente as 5, 6, 7 e 8, apresentaram índices desiguais no QP, com destaque positivo apenas para a alternativa 5, cujo índice alcançou 66,7%.

Ressalta-se o fato de que no Questionário Final, com exceção da alternativa 14, todas tiveram um acréscimo em seus índices em comparação com o QP, destacando-se o crescimento do índice de todas as alternativas predominantemente programáticas. Isto poderia denotar que as professoras-alunas passaram a ter uma maior familiaridade com os conceitos presentes nas alternativas após cursarem a disciplina. No entanto, surpreende o fato da alternativa 14 (*Incorporação dos conhecimentos e experiências prévias dos alunos no processo de ensino-aprendizagem*) ter tido um decréscimo, ainda que pequeno (a professora-aluna L deixou de marcá-la), pois foi bastante discutida na disciplina. E a justificativa de L não esclarece porque ela deixou de assinalar esta alternativa e até parece contrariar em parte esta decisão:

Percebo que a Ciência em sala de aula deve ser contextualizada, que conhecimento científico não pára, ele evolui, que o ambiente o qual levamos para sala está sempre em transformação, tem que ter problemas para a formulação de hipóteses que levem o aluno ao pensamento crítico divergente (L).

As alternativas que tiveram um aumento maior no QF em relação ao QP foram as duas primeiras e a quarta, que abordam a Ciência como atividade humana, o conhecimento científico como algo provisório e as semelhanças e diferenças entre senso comum e conhecimento científico, todas relacionadas a uma idéia-chave bastante discutida na disciplina investigada. As afirmativas de 9 a 11 também tiveram um acréscimo expressivo. Elas compreendem os aspectos predominantemente metodológicos que tinham sido pouco ou medianamente assinalados no QP (enfocam a interdisciplinaridade curricular, a problematização dos conteúdos e a formulação de hipóteses).

Seguem-se alguns exemplos de como as professoras-alunas justificam esses acréscimos:

- *Permanecem as primeiras respostas e o acréscimo de mais algumas é porque agora que estudamos Ciências com a AP M. é que compreendi que estas atividades fazem parte do meu cotidiano só que eu não tinha percebido (A).*
- *As alternativas assinaladas definem bem as noções de Ciências, como algo histórico, sempre contextualizado, em constante transformação, a problematização, o estímulo a criticidade, a abertura às colocações dos alunos, de suas noções limitadas ou amplas, sua interpretação individual sendo socializada e muitas vezes transformada (D).*
- *Esta questão apresenta várias alternativas contudo dentro do estudo que fizemos durante o semestre, fiquei surpresa com a maneira que a Ciência foi abordada; “como atividade humana”, não que isso me parecesse estranho, contudo por não ser objeto de reflexão nunca pude pensar de como a Ciência busca no senso comum objetos de pesquisa e reflexão. Percebi outras formas de olhar e definir ou melhor entender a Ciência (E).*
- *Acrecentei mais três itens indispensáveis nas minhas aulas de hoje, como o principal “problematizar o conteúdo” (H).*
- *A partir dos estudos, socializações, discussão em grupo e leituras dos textos compreendi que a Ciência é o senso comum refinado, sendo assim, está em constante evolução, pois tudo evolui. Acredito também que levar os alunos a serem críticos conscientes do seu papel de mudança do ambiente é levá-los a construir a verdadeira cidadania. Dessa forma, é uma disciplina que deve ser problematizada, levando em conta o conhecimento anterior do aluno, ou seja, deve-se considerar o que o aluno já sabe e partir de suas experiências para o processo ensino-aprendizagem (I).*

- *Podemos perceber que a ciência está no nosso dia-a-dia, basta olharmos ao nosso redor para percebermos quantos são os problemas a serem resolvidos e sendo assim trabalhando Ciências o tempo todo. Automaticamente perceber que nada está pronto e sempre, seja no ambiente ou no conhecimento. A interdisciplinaridade é algo muito importante e que devemos propiciar a todo momento com os nossos alunos, pois não dá para trabalhar uma disciplina separada da outra, pois através da problematização tudo é possível, pois podemos, digo, devemos buscar o conhecimento do aluno (M).*

Nas justificativas acima, quatro professoras-alunas (A, E, H, I) atribuem explicitamente as mudanças em sua prática à disciplina investigada, destacando como as aulas, as leituras e/ou as discussões incidiram sobre elas. Fica claro como a temática relativa à idéia-chave *Ciência como atividade humana* foi impactante para elas, provavelmente por ser uma perspectiva nova que passou a fazer sentido, pois segundo Cachapuz et al. (2005) há uma vasta literatura que aponta que a visão empírico-indutivista da Ciência é a mais encontrada entre os professores.

5.2.9 Questões sobre o ensino de Ciências elaboradas pelas professoras-alunas pesquisadas

A **Questão H** solicitava que as professoras-alunas formulassem no primeiro dia de aula, quando o Questionário Preliminar foi por elas respondido, duas questões sobre o ensino de Ciências que gostariam de ver respondidas ao longo do curso. No Questionário Final elas deveriam explicitar se o curso respondeu ou não as questões por elas elaboradas. A Questão H tinha o seguinte enunciado:

H- Enuncie duas questões pessoais a respeito do ensino de Ciências, que gostaria de ver respondidas no transcorrer do presente curso.

No quadro abaixo (**Quadro 9**) estão listadas as questões elaboradas pelas professoras alunas agrupadas por temática.

Quadro 9: Questões sobre o ensino de Ciências previamente elaboradas por professoras-alunas cursantes do Proesf.

Questões de teor predominantemente metodológico (8 professoras-alunas).
<p>1.Há uma metodologia específica para ensinar Ciências?</p> <p>2.Nossas aulas auxiliaram o ensino de Ciências para as séries iniciais, já que no magistério não compreendi quase nada/ quase tudo? (A)</p> <p>1.A Universidade promove algum estudo do meio para as escolas públicas?</p> <p>2.Caso a Universidade ofereça estudos principalmente para as séries iniciais, como podemos agendar?(C)</p> <p>1.Como tornar mais prático conteúdos abstratos ou muito teóricos?</p> <p>2.A proposta do ensino de Ciência é o trabalho interdisciplinar, levando em consideração que a Ciência pode ser trabalhada em todas as disciplinas pois tem relação direta com toda.</p> <p>- Qual a maneira mais apropriada de avaliar os alunos dentro deste plano pedagógico?(E)</p> <p>1.Como trabalhar o corpo humano de forma mais concreta possível sem nada para apresentar?</p> <p>2.Como trabalhar o meio numa escola onde não é permitida a saída do aluno? O que eu poderia levar para sala de aula? Preciso de um exemplo diferente do feijão no copo com algodão (F).</p> <p>1.Como adequar o ensino de Ciência a diferentes faixas etárias?</p> <p>2.Como tornar as aulas mais práticas e interessantes? (J)</p> <p>2.Como trabalhar mais concretamente Ciências e experimentos (L).</p> <p>1.Como transmitir adequadamente o conteúdo de Ciências para os alunos, tornando significativo para os mesmos?</p> <p>2.Gostaria de sugestões de experiências, dinâmicas etc. para ampliar meus conhecimentos e dos professores com os quais trabalho. Qual a melhor maneira de se ensinar o corpo humano, através de experiências e práticas, sendo esta feita de maneira compreensível e agradável? (M)</p> <p>1.Como fazer para conscientizar as crianças da importância da Ciência? (N).</p>
Questões de teor predominantemente programático (4 professoras-alunas).
<p>1.Como discutir com os alunos sobre a preservação ambiental, se vivemos em um mundo em que a natureza está cada dia mais destruída? (por ex: a questão do desperdício de água).</p> <p>2.Como desenvolver um trabalho sobre cidadania? (B)</p> <p>2. Como focar o ensino de Ciências?(E)</p> <p>1.O que é essencial ensinar/ transmitir para as crianças na disciplina Ciências?(H)</p> <p>1. O conhecimento científico é mais importante que a experiência dos alunos?</p> <p>2.Os conteúdos estão realmente levando os alunos para uma reflexão? (I)</p> <p>1.Fazer ligação de Ciências com outras matéria.s (L)</p>
Questões relacionadas à valorização do ensino de Ciências nas séries iniciais e da Ciência (2 professoras-alunas)
<p>1.Por que o ensino de Ciências é tão pouco valorizado pela direção da escola, quando vê um professor fazendo descobertas através de vivências com os alunos no mundo natural? (G)</p> <p>2. Por que esse país tão rico investe tão pouco em pesquisas científicas? (N)</p>

As questões formuladas pelas professoras-alunas refletem suas expectativas em relação à disciplina e os procedimentos e as temáticas que elas julgavam importantes aprender para desenvolverem um ensino de Ciências mais significativo. Podem revelar, ainda, as deficiências por elas avaliadas em sua formação anterior.

A partir da análise do **Quadro 9**, pode-se constatar que predominam as questões a respeito de métodos ou estratégias de ensino de Ciências. Apesar destas questões se entrelaçarem com as perguntas referentes aos conteúdos, foram separadas em metodológicas ou programáticas observando-se seu foco predominante.

Entre as oito professoras-alunas que formularam questões referentes aos métodos de ensino, a preocupação mais recorrente é a de tornar o ensino de Ciências mais prático, o que pode refletir um descontentamento em relação às aulas que ministram, teóricas e tradicionais, como pode-se perceber nas questões formuladas por E, F, J, L e M. Estes resultados concordam com os encontrados por Oliveira (2008), em uma pesquisa que teve como sujeitos onze professoras paulistas das séries iniciais:

Ao serem questionadas sobre as necessidades formativas para os conteúdos de ciências, na visão dessas professoras, 54% colocam no questionário inicial que, para trabalhar com conteúdos de ciências, deveriam ser oferecidos cursos de formação continuada que focassem aulas práticas. As professoras chamam de aulas práticas os experimentos realizados por elas, nas aulas de ciências. Acreditam que, por falta de conhecimento sobre os conteúdos de ciências, seu trabalho em sala de aula fica restrito às atividades fixadas pelos livros didáticos, de sorte que continuam reproduzindo os experimentos apresentados por esses livros, sem conseguir ousar muito nas atividades que envolvem experimentos de ciências (p.9).

Na presente pesquisa, as próprias docentes apontam estratégias de ensino de Ciências (sobre as quais gostariam de saber mais) que poderiam tornar o ensino mais prático e mais interessante para os alunos: estudo do meio, experimentação, dinâmicas e interdisciplinaridade (C, E, F, L e M).

Os únicos conteúdos de Ciências citados pelas professoras-alunas em suas questões ao início da disciplina são o ambiente, o corpo humano e germinação. O mesmo aparecerá nas entrevistas, em que as professoras citam entre os conteúdos que desenvolvem apenas temas ambientais, relacionados à saúde ou à Biologia. Isto parece denotar falta de conhecimentos científicos ou uma compreensão aligeirada do currículo de Ciências para as séries iniciais, pois não aparecem conteúdos mais específicos de Física, Química e Geociências. Este resultado está em consonância com o encontrado por García Barros e Martínez Losada (2001), entre os professores espanhóis:

Este estudo manifesta que o professorado do primário tende a outorgar maior importância a alguns núcleos temáticos, como os clássicos seres vivos e os inovadores relativos a saúde e educação ambiental e menos relevância para os considerados menos motivadores ou mais complicados para as crianças destas idades. Isto resulta coerente com o fato de que o tema energia fora significativamente menos valorizado pelos professores do primeiro ciclo. Por outro lado, a importância outorgada aos temas transversais (saúde e educação ambiental) responde provavelmente a uma sensibilidade especial que habitualmente mostra o professorado do primário por temas educativos de interesse social e pelo desenvolvimento de comportamentos e atitudes desejáveis no cidadão de hoje. No entanto, é preocupante a escassa importância dada a matéria e energia, sendo tema que oferece a oportunidade de perceber fenômenos cotidianos e interpretá-los de uma óptica simples, mas interpretativa. O tratamento de estes aspectos na educação primária evitaria o grande salto que, as vezes, se dá para a educação secundária, geralmente presidida por um marcado caráter teórico e abstrato sem a correspondente relação com a realidade, provocando no alunado a indesejável dissociação entre ambos (p.447-448, tradução nossa).

O que as pesquisadoras espanholas constataram parece em parte corroborar e em parte explicar também o fato das professoras sujeitos da presente investigação reduzirem o currículo de Ciências a temas menos abstratos e/ou de maior impacto social. Mas isto gera o mesmo problema apontado pelas autoras em relação às séries posteriores, em que os conteúdos de Física e Química são apresentados pela primeira vez e de forma pouca contextualizada, além de que deixam lacunas em si mesmas inaceitáveis no ensino das séries iniciais.

As quatro professoras que formularam questões de cunho programático têm preocupações mais amplas em relação ao ensino de Ciências, relacionadas ao que é essencial

ensinar, se a experiência dos alunos é mais importante que o conteúdo científico ou se os conteúdos levam os alunos a refletir ou como desenvolver um ensino voltado para a formação para a cidadania ou a preservação ambiental. As questões elaboradas pelas professoras-alunas refletem a leitura anterior do questionário (já que esta era a última questão) ou preocupações próprias e bastantes atuais sobre o ensino de Ciências? Caso reflitam a última hipótese, estas preocupações advêm de sua formação ou de sua prática anterior?

Quanto às questões relacionáveis a valorização do ensino de Ciências e da Ciência, elas são raras (apenas duas, elaboradas pelas professoras G e N), evidenciando que as preocupações das professoras pesquisadas ao início do curso não iam além dos aspectos programáticos e metodológicos. Também estiveram absolutamente ausentes questões relacionadas à profissionalização docente.

Em suas respostas ao Questionário Final, sete professoras-alunas apontaram que suas questões foram totalmente respondidas ao longo disciplina cursada, enquanto a professora N afirmou que apenas uma das suas duas questões foi respondida e a professora C apontou que as suas questões não foram respondidas. As demais não responderam a esta questão no QF.

A seguir, transcrevemos alguns exemplos das respostas das professoras-alunas ao QF:

- *A resposta para as minhas dúvidas é sim, agora depois deste curso, ampliei meu conhecimento e poderei auxiliar melhor os meus alunos, pena que o que é bom, bem explicado, tem tempo curto, se eu pudesse gostaria de estudar mais sobre Ciência desde que seja com a AP M. (A).*
- *As duas questões foram respondidas durante o curso. A questão 1, na aula do Prof. Ivan, que nos falou sobre a questão da água e que disse que o trabalho a ser feito é o de conscientização e preservação. A questão 2, em todas as propostas apresentadas, que nos propôs lutarmos para que nossos alunos sejam pessoas críticas e que lutem por uma sociedade mais justa (B).*
- *Continua com as mesmas (C).*

- *A questão que propus foi totalmente respondida. Hoje percebo que é preciso como professor escolher com muita cautela textos e instrumentos utilizados na aula. Conhecer os alunos para que a escolha das estratégias seja apropriada é fundamental (E).*
- *Falta envolvimento, comprometimento e pré- disposição para conhecer todo o contexto que envolve o ensino de Ciências (G).*
- *Acho que com as aulas pude perceber que o principal a ser transmitido é justamente ouvir as crianças, não descartando seus conhecimentos prévios e problematizar sempre o assunto, fazendo com que os alunos reflitam e sejam capazes de levantar hipóteses, tentando sempre formar um cidadão crítico (H).*
- *Enfim, compreendi que o conhecimento científico não é mais importante que o conhecimento do aluno, mas que a partir dos problemas que são abordados, forma-se o conhecimento científico, ou melhor, o conhecimento científico entra de forma a desmitificar algo tido como verdade. Alguns livros ainda precisam melhorar, pois muitos autores, já contemplam nos livros problematizações que levam os alunos a refletirem (I).*
- *Foram respondidas, já consigo fazer a interdisciplinaridade em algumas disciplinas. E através dos experimentos que vimos aqui, percebi que dá para se fazer em sala de aula, com tranquilidade (L).*
- *No decorrer das aulas desse semestre pude aprender de forma clara como podemos ensinar Ciências de forma interessante. Em relação as atividades e experiências tudo foi muito bem explicado (troca de experiências foi muito interessante, pois aprendi coisas novas e interessantes para poder transmitir aos professores da escola na qual trabalho) (M).*
- *A minha primeira foi respondida no decorrer do curso, a segunda não. Continuo com a dúvida da segunda questão do item H (N).*

Destaca-se que as professoras-alunas que apontaram que a disciplina não respondeu às suas dúvidas (C e N) foram justamente as que fizeram perguntas muito pontuais, relativas à disponibilidade da Universidade para cursos de extensão e ao fomento à pesquisa científica, temas que não eram foco do curso.

Quanto ao teor das manifestações no QF sobre as questões eventualmente respondidas pelo curso, nota-se razoável clareza e consistência nos esclarecimentos prestados

pelas professoras pesquisadas, o que denuncia atenção e comprometimento com o curso feito ao mesmo tempo que sintonia entre a programação do curso e as expectativas das alunas.

5.3 Análise do Resgate Crítico da Prática Pedagógica das professoras-alunas pesquisadas.

O Resgate Crítico da Prática Pedagógica era um dos instrumentos de avaliação da disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*. Nele as professoras-alunas eram convidadas a refletir, à luz da disciplina desenvolvida, sobre sua prática pedagógica e escrever: *o que faziam e não pretendem fazer mais; o que não faziam e a partir de agora pretendem fazer; o que faziam e pretendem continuar fazendo, mas de maneira diferente; o que faziam e pretendem continuar fazendo da mesma maneira*. Solicitava-se, em cada caso, a explicação do motivo da mudança ou da permanência no *status* anterior. Havia duas outras possibilidades de respostas a esta avaliação: para as professoras-alunas que nunca ensinaram Ciências e para as que estão exercendo outra função escolar (conf. Anexo D).

A seguir serão descritas e analisadas as respostas das professoras-alunas a esta avaliação. Após tratamento dos dados e categorização, elas foram divididas em dois quadros: o primeiro compreende as permanências descritas pelas professoras em suas práticas pedagógicas, ou seja, o que elas já faziam e pretendem continuar fazendo e o segundo as mudanças. Procurou-se enquadrar as respostas nas três categorias definidas a priori, ou seja, nas idéias-chave da própria disciplina resumidas em três grandes categorias descritivo-analíticas. Contudo, outras categorias foram criadas, pois se fizeram necessárias para abarcar a ampla gama de respostas, característica das questões abertas.

5.3.1 Permanências nas práticas pedagógicas das professoras-alunas pesquisadas, após cursarem a disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciência e Meio Ambiente*

O **Quadro 10**, a seguir, apresenta: as permanências (o que já faziam e pretendem continuar fazendo) nas práticas pedagógicas das professoras-alunas, após cursarem a disciplina; o número de professoras que deram aquela resposta e alguns exemplos de respostas. Destaca-se que a categoria 3, por ser muito ampla, foi subdividida em tópicos citados pelas professoras-alunas seguidos pelo número de professoras, entre parênteses, que afirmaram praticar cada uma daquelas estratégias de ensino. Cada professora-aluna pode ter citado mais de uma estratégia, por isso a soma do número de professoras-alunas de todos os tópicos não corresponde ao número total de professoras-alunas da categoria 3. No total, seis professoras pesquisadas indicaram posicionamentos sobre o ensino de Ciências que adotavam antes da disciplina e estavam decididas a continuar com eles após o curso.

Quadro 10: Temáticas e práticas presentes na prática pedagógica de professoras-alunas do Proesf, antes de cursarem a disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*, e que pretendem continuar adotando.

Categoria	Número de profs.	Exemplos
1- Ciência como atividade humana.	0	
2- Ambiente integrado em contínua e permanente transformação.	3	<p>...com a consciência de que ele é uma pessoa que transforma o meio e que também vive em constante transformação (C).</p> <p>...analisar as transformações ocorridas, levando em conta o espaço-tempo e as influências do meio (G).</p> <p>Trabalho muito com os alunos a questão ambiental, pois hoje o planeta necessita urgentemente de cidadãos conscientes de suas atitudes, uma atitude negativa afeta a todos (J).</p>
3- Ensino centrado no universo do aluno: -problematização (1), conhecimentos prévios (1), estudo do meio (3), observação (3), jogos e brincadeiras (3), livro didático (1).	6	<p>Pretendo continuar fazendo o que fazia, pois minhas aulas são problematizadas.[...] Eu uso o conhecimento prévio dos alunos. Influência do currículo municipal, pois esta é a proposta da SEME³⁰ de Indaiatuba.[...]Eu usava o livro didático como uma das fontes de pesquisa e vou continuar a usá-lo (A).</p> <p>Pretendo continuar trabalhando com jogos, simulações e brincadeiras educativas, que por serem atividades lúdicas provocam um maior interesse nos alunos (B).</p> <p>Continuarei fazendo estudo do meio, buscando sempre a visão de que as pessoas precisam atuar na sociedade com mais respeito, bom senso, criticidade (C).</p> <p>Priorizo a visualização, seja através de figuras, esquemas, experiências e outros (D).</p> <p>Utilizar jogo é algo que faço, desperta muito o interesse dos alunos eles assimilam melhor o conteúdo trabalhado e ocorre maior entrosamento dos alunos (N).</p>
4- Valorização do ensino de Ciências.	2	<p>Vou continuar valorizando os conteúdos de Ciências e Meio Ambiente, conceituando a sua importância para a vida humana (C).</p> <p>O que fazia e pretendo continuar é o fato de detalhar bem o assunto estudado, gosto de aprofundar muito para que o aluno perceba a ligação entre as hipóteses formuladas e os fatos, as limitações encontradas... Sou criticada por isso, pois colegas me aconselham a deixar isso para os especialistas das séries seguintes, pois assim vou atrasar o conteúdo anual (D).</p>

A partir da análise do **Quadro 10** é possível constatar que entre as seis professoras-alunas que apontaram permanências em sua prática pedagógica, todas relatam que já utilizavam alguma estratégia de ensino que permite um papel ativo dos alunos. Além disso, três afirmam que já desenvolviam o conceito de transformação e suas disseram reconhecer a importância do ensino de Ciências na formação de seus alunos. Destaca-se que nenhuma das

³⁰ A sigla SEME significa Secretaria Municipal de Educação.

professoras-alunas afirmou que já desenvolvia a noção de “Ciência como atividade humana”, ou seja, esta parece ser uma idéia totalmente nova para elas. Diversos autores apontam que as discussões sobre a natureza da Ciência estão pouco presentes nos currículos de formação de professores e advogam pela necessidade de que sejam inseridas (FURIÓ, 1994; THOMAZ et. al, 1996; MELLADO JIMÉNEZ, 1996; MENDONÇA, 2007).

Na categoria 3, em que ocorreram mais permanências, as estratégias de ensino que mais professoras-alunas afirmaram já desenvolver antes de cursar a disciplina foram: o estudo do meio, a observação e os jogos e brincadeiras, sendo que cada uma das estratégias foi citada por três professoras-alunas. A problematização dos conteúdos, a exploração dos conhecimentos prévios dos alunos e o uso do livro didático como apenas uma das fontes de pesquisas foram estratégias de ensino que apenas uma professora (para cada estratégia) afirmou já utilizar anteriormente.

García Barros e Martínez Losada (2001) afirmam que uma possível explicação para o fato das professoras das séries iniciais serem mais inovadoras que seus colegas das séries posteriores é a característica das crianças pequenas terem menor capacidade de se concentrar num mesmo tipo de atividade por um longo período.

[...] provavelmente devido a que as crianças pequenas têm menos capacidade de atenção e necessitam fazer mais que escutar ou ler e comprovar. O caráter inovador do professorado do primeiro ciclo também se verifica pelo fato de dizerem que utilizam o trabalho prático com maior frequência (p.444).

Contudo, o número de pesquisadas que adotavam anteriormente condutas inovadoras foi modesto, menos de 50% delas, ressaltando-se também que a categoria 3 é justamente a que não é exclusiva de Ciências, ou seja, estas estratégias de ensino que possibilitam o ensino centrado no universo dos alunos podem ser utilizadas por outras disciplinas. Por isso, podem ter sido estudadas anteriormente pelas professoras-alunas no próprio Proesf, em

disciplinas relacionadas a conteúdos específicos de Geografia, História ou Matemática, por exemplo, ou serem efetivamente frutos de suas experiências profissionais.

No âmbito predominantemente programático, representado na disciplina pelo grande tema integrador encabeçado pelas transformações, nota-se poucas incursões prévias ao curso e ainda assim, pode-se desconfiar se a terminologia utilizada (vide exemplo) não tenha se inspirado na própria disciplina.

Bastante significativa também é o baixo índice de manifestações relativos a categoria 4, que revela a pouca valorização anterior atribuída ao ensino de Ciências.

5.3.2 Mudanças nas práticas pedagógicas das professoras-alunas pesquisadas, após cursarem a disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciência e Meio Ambiente*.

A seguir, apresenta-se o **Quadro 11**, que compreende de forma unificada as mudanças na prática pedagógica das professoras-alunas, ou seja, as novidades que pretendem introduzir ou até mesmo já introduziram em suas aulas, após cursarem a disciplina investigada. O relato dessas mudanças foi estimulado por três indicações no Resgate Crítico: o que faziam e não pretendiam fazer mais; o que não faziam e agora pretendem fazer; o que faziam e pretendem continuar fazendo, mas de maneira diferente. Esta unificação da descrição e análise dos três grandes tipos de mudança deve-se ao fato das professoras terem descrito as mudanças de forma geral, sem individualizá-las quanto à indicação acima. A categoria 3 também foi subdividida aqui, conforme explicado no **Quadro 10**.

Quadro 11: Mudanças em sua prática pedagógica apontadas por professoras-alunas do Proesf, após cursarem a disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*.

Categoria	Número de profs.	Exemplos
1- Ciência como atividade humana.	6	<p><i>Fatores como as idéias que formamos socialmente da Ciência e do cientista, foi uma grande barreira a ser ultrapassada, pois nunca havia refletido sobre esses conceitos. A Ciência era pensada por mim como algo praticado por pessoas especiais com aptidões distintas e em situações de laboratório e exaustivas pesquisas (E).</i></p> <p><i>Me proponho alguns desafios a partir de agora para o ensino de Ciências. O primeiro desdogmatizar a Ciência moderna (H).</i></p>
2- Ambiente integrado em contínua e permanente transformação.	4	<p><i>Na educação ambiental, acredito ser muito importante a proposta adotada após a década de 80, de que o ensino deve partir da realidade do aluno e os fenômenos selecionados devem ser explorados por interações (B).</i></p>
3- Ensino centrado no universo do aluno: -problematização (8), conhecimentos prévios (8), construção de hipóteses (3), experimentação (9) estudo do meio (3), observação (1), jogos e brincadeiras (2), interdisciplinaridade e contextualização (4), cotidiano do aluno (4), livro didático (6), aulas mais práticas (9).	13	<p><i>...para que sejam valorizados os conhecimentos prévios dos alunos, que também nunca mais deixarei de considerar. Nunca utilizei muito a estratégia da experimentação, agora pretendo adotar com mais frequência, pois esta contribui com outras estratégias proporcionando a construção e reconstrução do conhecimento pelo aluno, contribui para o desenvolvimento do pensamento científico, auxilia a compreensão do raciocínio científico, criam situações de conflitos nos alunos e representam uma extensão dos estudos ambientais. Já realizei o estudo do meio, mas sempre relatei com as aulas passeio e hoje vejo que o estudo do meio pode ser realizado em qualquer meio (B).</i></p> <p><i>O que eu não fazia era a problematização antecedendo os assuntos (D).</i></p> <p><i>Outra coisa que quero fazer também é trabalhar Ciência de forma integrada com as outras disciplinas, de forma interdisciplinar, contudo quando penso nisso não acho que deva ser uma tarefa fácil, pois tal atividade exige do professor muito estudo e objetividade ao preparar a aula (E).</i></p> <p><i>Os jogos, brincadeiras e problematização em grupos entre outros são atividades que permitem que alunos troquem experiências, exercitem o espírito crítico, o questionamento e a reflexão, qualidades imprescindíveis na formação de cidadãos conscientes. Sinto um pouco de dificuldade de utilizar jogos e brincadeiras nas aulas de Ciências, mas sinto que é importante por ser uma abordagem diferente, pois faz com que as crianças compreendam regras, respeito, ética e interdisciplinaridade e através dos jogos ela faz simulações o tempo todo e nas brincadeiras sei que pode desenvolver noções de espaço, tempo, interação que representam a base do raciocínio humano, onde a criança se liberta do egocentrismo do pensamento infantil e vai compreendendo o mundo. Outra coisa que mudou é a escolha do livro didático, hoje procuro ver nos livros se tem reflexão, problematização, experimentos, estudo do meio, jogos, se está adequado para aquela faixa etária, tudo isso relacionado ao meio ambiente e as transformações (L).</i></p> <p><i>Estimular o aluno a elaborar, formular hipóteses a respeito dos aspectos problematizados (H).</i></p>
4-Adotar o ensino centrado nos fenômenos.	3	<p><i>Devendo adotar um modelo curricular com sua abordagem centrada nos fenômenos, que por sua vez contribui para a formação da cidadania (B).</i></p>
5- Abandonar o ensino tradicional.	6	<p><i>Trabalhava Ciências de forma tradicional, seguindo o livro didático. Pretendo a partir de agora trabalhar Ciências de uma maneira diferente (H).</i></p> <p><i>Mesmo sabendo que ainda guardo alguns vestígios dos modelos tradicionais e da redescoberta, pois as mudanças acontecem lentamente, quero ser e levar meus alunos a serem questionadores quanto ao ensino de Ciências (I).</i></p>
6- Objetivo do ensino de Ciências.	5	<p><i>Além de definir o tipo de cidadania que gostaríamos de desenvolver em nossos alunos e para que tipo de sociedade (H).</i></p>
7- Valorização do ensino de	2	<p><i>Antes de iniciar essa disciplina, as minhas aulas de Ciências, não tinham nenhum significado, ou melhor, considerava que as mesmas não tinham grande</i></p>

Ciências.		<i>importância, quanto as disciplinas de Português e Matemática (I).</i>
8- Importância da formação/reflexão docente.	6	<p><i>Acho que nada do que eu fazia pretendo continuar fazendo da mesma maneira. [...] Estar aqui, fazer parte de um ambiente acadêmico, tudo isso me faz ter um olhar mais reflexivo sobre minha prática docente. É preciso aliar toda essa teoria à prática (H).</i></p> <p><i>Para finalizar esta parte preciso dizer que estou muito satisfeita com as descobertas que fiz durante este curso. No momento em que me dei conta que eu como professora reproduzia em sala de aula o tipo de aula que tive enquanto criança. Este fato fez com que eu pensasse como jamais imaginei me preocupar com a minha docência, pois não estou disposta a reproduzir a má formação que recebi em quanto aluna, hoje como professora (E).</i></p>

No **Quadro 11**, pode-se observar que, em comparação com a tabela anterior, as professoras-alunas apontam um número bem maior de mudanças em suas práticas pedagógicas que permanências.

Destaca-se a categoria 3 (*ensino centrado no universo do aluno*), em relação a qual todas as professoras-alunas pesquisadas apontaram mudanças. Os tópicos mais citados pelas docentes nesta categoria foram: passar a desenvolver a experimentação e/ou tornar as aulas mais práticas (ambos foram apontados por nove delas). Seguem-se alguns exemplos interessantes de relatos de professoras-alunas a respeito deste tópico:

- *As análises favoreceram para que eu não mais pensasse que trabalhar alguns conteúdos, era necessariamente estar em ambientes preparados, somente para as aulas de ciências, ou seja era necessário estar em um laboratório (C).*
- *Os experimentos. Fiquei impressionada com o vídeo onde o professor dava uma aula tradicional de Ciências, onde explicava o funcionamento do globo ocular. Me senti no lugar dos alunos. Ele não se preocupou com o próximo da criança, utilizando-se de um recurso distante e vago, como também, a organização da sala, onde o professor praticamente estava diante de um menor número e os outros dispostos dos lados sem ter uma visão correta. O mais agravante: alunos como meros expectadores. [...] Percebi que já cometi esse erro algumas vezes. Mas hoje tenho uma visão bem diferente e para melhor (G).*
- *No entanto, descobri o prazer das experiências e pretendo continuar, já que a partir dessa disciplina, compreendi o quanto os alunos experienciar e vivenciar os torna independentes e criativos (I).*

- *Os experimentos que realizava, em sala de aula foram aqueles que estudamos, pela redescoberta, percebo que o meu objetivo era que os resultados tinham que ser aquele que eu já conhecia. Hoje fazemos os experimentos, em que o aluno vivencie a situação, observe, reflita e chegue as suas próprias conclusões e não mostrar aquela que é pronta (L).*
- *Vou mudar o modo de algumas aulas, saindo muito mais da sala de aula, do quadro negro, indo para o pouco espaço livre que minha escola tem e lá administrar minhas aulas aplicando tudo o que aprendi aqui (A).*
- *A partir de agora, vou procurar buscar mais atividades práticas e oferecer aos meus alunos, garantindo a eles um conhecimento mais significativo (C).*

Algumas falas das professoras sobre a realização de experimentação parecem coincidir com os achados da pesquisa de Oliveira (2008, p.9) “[...] as atividades práticas surgem com o intuito de comprovar alguns conceitos estabelecidos pelos livros didáticos. Este fato não é muito diferente daqueles vivenciados pelos professores de ciências do ensino fundamental de 5^a. a 8^a. séries e ensino médio”. Contudo, a disciplina parece ter ajudado as professoras a refletir sobre a insuficiência desse tipo de atividade prática. Percebe-se nas afirmativas das professoras uma intencionalidade forte em mudar, mas transformar esta intenção em prática leva tempo.

Em seguida, os tópicos que aparecem com mais frequência, citados por oito professoras-alunas são: fazer a problematização dos conteúdos e incorporar os conhecimentos prévios dos alunos ao processo de ensino-aprendizagem. O depoimento da professora-aluna I ilustra bem este último item: *Eu já buscava fazer um levantamento prévio dos conhecimentos, no entanto, superficialmente. Sendo assim, quero fazê-lo de forma diferente, com questionamentos significativos, que levem os meus alunos para uma reflexão crítica do assunto e isso a disciplina Ciências desse curso, o Proef, foi clara e objetiva, sobre o quanto é importante se fazer a problemática.*

Seis professoras-alunas afirmaram ainda que pretendem ser mais criteriosas ao escolher o livro didático e/ou mudar a forma como o utilizam, tornando-o apenas mais uma fonte de consulta e pesquisa para os alunos. Eis alguns exemplos de depoimentos de docentes:

- *A estratégia do livro didático é bastante importante na sala de aula, mas o professor deve escolher o livro mais adequado, ou seja, se suas concepções de ambiente, de educação e de ciência propõem uma transformação do conhecimento do aluno; e a melhor forma de utilizá-lo, adequando as atividades à sua realidade (B).*
- *Antes eu usava muito o livro didático, contudo hoje pretendo utilizá-lo apenas como material de apoio pois existem tantas possibilidades de trabalhar o ensino de Ciências em sala de aula que seria tolo de minha parte continuar usando apenas este recurso (E).*

García Barros e Martínez Losada (2001) explicam que a dependência dos professores em relação ao livro didático resulta em grande parte deles não se sentirem suficientemente formados pra implantarem inovações nas aulas. Tomando essa explicação como referência, a disposição de algumas professoras para mudar sua relação com o livro didático seria evidência que a disciplina teria proporcionado a elas a confiança de estarem preparadas para inovar.

Embora esta idéia-chave, de caráter mais metodológico, tenha sido talvez a mais significativa para as professoras-alunas pesquisadas (pois mudanças em relação a ela foram relatadas por todas as docentes), é digna de realce também a categoria 1 (*Ciência como atividade humana*). Isto porque nenhuma professora-aluna relatou simples permanência em relação a mesma, ou seja, que já desenvolvia esta idéia-chave anteriormente ao curso (ver **Quadro 9**) e seis docentes descreveram mudanças em relação a ela. O depoimento da professora-aluna B é emblemático neste sentido: *Jamais voltarei a pensar que o cientista é um ser superior, que possui um conhecimento superior, pois a disciplina nos mostrou que todo homem é capaz de construir e transformar conhecimentos. [...] A ciência deve estar comprometida com a sociedade, que não*

separa a instituição científica do fenômeno social, revelando um compromisso entre a verdade científica e a verdade social.

Por estes motivos, Thomaz et al. (1996, p.321) advertem para a necessidade de uma revisão dos currículos de formação de professores com o objetivo de “criar espaços para uma reflexão profunda sobre a natureza da Ciência, a filosofia e a história da Ciência e sobre as implicações sociais do desenvolvimento científico.”

Soma-se à categoria 3 (*ensino centrado no universo do aluno*) a categoria 5 em que as professoras afirmam que mudarão a forma como ensinam, que consideram tradicional. Apesar desta conversão provavelmente levá-las a um ensino mais ativo, ou seja, mais centrado no universo dos alunos, optou-se por manter estes relatos numa categoria separada pelo fato de as professoras-alunas, a partir dos estudos realizados na disciplina, reconhecerem que o ensino de Ciências que praticam é tradicional, o que parece ser um passo anterior à mudança de fato.

Seguem-se alguns exemplos:

- *Fazendo um resgate da minha prática em Ciências e Meio Ambiente, hoje, classifico-a como tradicional e arcaica (D).*
- *...orientando os professores os quais trabalham tradicionalmente para que estes consigam compreender que o ensino de Ciências, tal como a própria Ciência, passa por constantes transformações submetido a constantes questionamentos (M).*

A professora-aluna M está na função de coordenadora pedagógica e por este motivo, no exemplo acima, ela relata seu papel de orientar os professores com os quais trabalham para que eles desenvolvam um ensino de Ciências menos tradicional.

Foi bastante apontada pelas docentes também (por seis delas), a necessidade de formação e de reflexão constante sobre sua prática pedagógica (categoria 8). Elas afirmam a importância dos conhecimentos adquiridos na disciplina para sua prática e acrescentam que a forma como a disciplina foi conduzida pela AP exemplificou o que a disciplina preconiza para o

ensino de Ciências nas séries iniciais. Como afirma Freire (1996, p. 53) “o meu discurso sobre a teoria deve ser o exemplo concreto, prático da teoria. Sua encarnação. [...] Fora disso, me emaranho na rede das contradições em que meu testemunho, inautêntico, perde eficácia.”

Ademais, reconhecem que a reflexão sobre sua prática deve ser uma constante a partir dali. Como se pode perceber nos depoimentos a seguir:

- *Para isso devo estar também em constante reflexão sobre minha prática e sobre o que meus alunos ainda precisam vivenciar para tornarem-se cidadãos críticos que lutem pelos seus direitos, pela preservação do ambiente e por melhores condições de vida (B).*
- *Durante as aulas da Profa. M. (a AP) o que mais me chamou atenção foi a forma gostosa como ela conduzia essa problematização, fazendo ganchos e abordagens teóricas, mas sem deixar de valorizar os depoimentos do grupo. [...] Durante as aulas da Profa. M. fui enriquecida com as diversas alternativas da forma de trabalhar Ciências. Hoje trabalho com uma primeira série e confesso que perdi o medo de trabalhar Ciências. Apaixonei-me por este mundo tão próximo e real (G).*
- *Sendo assim, quero afirmar que depois dessa disciplina, minhas aulas serão melhores, pois tenho colocado em prática, com os meus alunos, muitos dos conhecimentos que adquiri, e aliás, têm dado resultados positivos, pois eles estão mais participativos e mais atentos, principalmente quando as aulas são práticas (I).*

Para Freire (1996, p. 43), “na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a própria prática.”

Outras duas categorias que têm alguma proximidade, 2 (*ambiente integrado em contínua e permanente transformação*) e 4 (adotar o ensino centrado nos fenômenos), foram citadas por quatro e três professoras-alunas, respectivamente. Contudo, suas frequências podem ser consideradas baixas, principalmente se comparadas com a categoria 3 (ensino centrado no universo dos alunos) que foi apontada por todas as professoras-alunas. Isto poderia refletir uma maior familiaridade das professoras-alunas com métodos e técnicas de ensino em detrimento de conteúdos específicos. Ou seja, como a compreensão do significado do conceito de ambiente em contínua e permanente transformação e seus desdobramentos, ou mesmo o entendimento da idéia

de ensino centrado nos fenômenos, requer uma compreensão conceitual mais aprofundada dos conteúdos de Ciências, é possível que as professoras-alunas tenham uma formação incipiente em relação a esses conteúdos, advinda principalmente do ensino fundamental que cursaram, e a disciplina não tenha conseguido alterar significativamente esta situação.

5.4 Descrição e análise da carta à Profa. Laura escrita pelas professoras-alunas pesquisadas após cursarem a disciplina.

A carta à Profa. Laura constitui um dos instrumentos de avaliação aplicados ao final da disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*. Nesta avaliação, solicita-se que as professoras-alunas redijam uma carta à professora do texto “A História de Laura, uma professora”³¹, lido e discutido em uma das aulas da disciplina. A professora descrita no texto se empenha bastante em preparar uma aula sobre a temática “os dias e as noites” para uma segunda série, na perspectiva do modelo de ensino tradicional. Contudo, a aula não obtém sucesso, pois a professora não domina suficientemente os conteúdos e sua insegurança disto decorrente, aliada às suas convicções pedagógicas, faz com que ela não permita que os alunos se expressem, não leve em conta seus conhecimentos prévios ou mesmo seu rico cotidiano em que a temática da aula está muito presente. Por isso, ela organiza os conceitos sob a lógica da Ciência e não sob a lógica dos alunos.

Na referida avaliação das professoras-alunas, pede-se que elas escrevam uma carta a esta professora imaginária sugerindo mudanças em sua aula.

³¹ O texto supracitado é parte do livro FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan Amoroso; GOUVEIA, Mariley Simões Flória. *O Ensino de Ciências: no primeiro grau*. São Paulo: Atual, 1986. Disponível em: www.fe.unicamp.br/formar

Ao contrário do instrumento anterior (Resgate crítico da prática pedagógica), esta avaliação tem um caráter menos pessoal, pois as professoras-alunas não avaliam a própria prática, mas a de outra professora, fictícia.

No **Quadro 12**, a seguir, estão categorizados os trechos significativos das cartas escritas pelas professoras-alunas. Além das três categorias definidas a priori, foi criada uma quarta que abrange questões não limitadas ao escopo das demais categorias prévias. Para uma análise mais detalhada, as grandes categorias estão divididas em subcategorias. Optou-se ainda por fragmentar o quadro geral em quatro, cada um explorando uma das categorias, pois caso contrário ele ficaria muito extenso, o que dificultaria o entendimento e a análise dos posicionamentos.

Quadro 12: Sugestões de professoras-alunas do Proesf à uma colega fictícia, após cursarem a disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*.

1- CIÊNCIA COMO ATIVIDADE HUMANA (citada por 5 professoras-alunas)

Sub-categorias	Número de professores	Exemplos
1.1 Combater a idéia de conhecimento científico pronto e acabado.	3	[...]e que se para nós hoje , essa é a verdade, ou a melhor maneira de se entender o que foi experienciado, não significa que em outro momento não seja de outra forma (I) [...]não colocar como pronto e acabado (L).
1.2 Relação entre senso comum e conhecimento científico.	2	Utilize-se do conhecimento prévio, do conhecimento popular, acrescido do conhecimento científico que a senhora tem e sua aula será mais facilmente compreendida pelos alunos (A). [...]conhecimentos que fazem parte do senso comum e devem ser aprimorados pela escola e não-excluídos (B).
1.3 Desmitificar a imagem da Ciência e do cientista.	1	Feio é não levar em consideração o que sabem, é compactuar com o caráter mitológico que só pessoas especiais e dotadas de sabedoria, enfim, gênios compreendem Ciências (F).

A primeira grande categoria, correspondente a uma das idéias-chave da disciplina, foi citada por cinco professoras-alunas no total. Destas, a maioria aconselhou a professora fictícia a combater a idéia de conhecimento científico pronto e acabado, ou seja, como uma verdade inquestionável. É possível perceber esta idéia presente na aula da professora descrita na história, principalmente por ela desconsiderar totalmente as idéias dos alunos e praticar um ensino

bastante tradicional. Essa postura se desdobra nas duas outras sub-categorias, que foram citadas por um número menor de professoras-alunas. Para Thomaz et. al (1996) o fato da grande maioria dos professores apresentarem uma visão empírico-positivista da Ciência leva a uma previsão de que facilmente adotarão estratégias de ensino de transmissão cultural em detrimento de estratégias inovadoras. As professoras pesquisadas parecem ter compreendido a relação entre estes dois fatores.

2 - AMBIENTE INTEGRADO EM CONTÍNUA E PERMANENTE TRANSFORMAÇÃO (citado por 2 professoras-alunas)

Sub-categorias	Número de professores	Exemplos
2.1 Como tratar as questões ambientais.	2	<i>Procure contribuir para que seus alunos [...] lutem pela preservação do ambiente e melhores condições de vida (B). Não basta o aluno saber, se informar sobre a escassez da água, ele deve se sentir parte integrante e responsável pela economia dela (F).</i>

Outra idéia-chave da disciplina *Ambiente em contínua e permanente transformação* foi a categoria menos presente entre as sugestões de mudança aconselhadas pelas professoras-alunas à professora fictícia da história. E mesmo as duas docentes que citam questões ambientais não o fazem enfocando diretamente o conceito de transformação, muito menos vinculando-a ao fenômeno dos “dias e as noites” que é o conteúdo tratado pelo professora fictícia, mas dão um tratamento geral à temática ambiental. Portanto, a presença do conceito de transformação em si é praticamente indetectável neste instrumento de avaliação. Isto pode decorrer das características da própria história, que apesar de dar margem para se desenvolver este conceito, não o tratava como um foco central na história e/ou pela pouca familiaridade das professoras-alunas com esta noção. O fato é que praticamente não se evidenciou transferência desse conteúdo (transformações terrestres, suas características e implicações), desenvolvido na disciplina, para uma situação nova como a que desenvolvida na aula da Profa. Laura.

3-ENSINO CENTRADO NO UNIVERSO DO ALUNO (citado por 13 professoras-alunas)

Sub-categorias	Número de professoras	Exemplos
3.1 Aproveitamento das concepções e experiências prévias dos alunos.	12	<i>Não se pode deixar de levar em consideração o conhecimento prévio do aluno (J).</i> <i>Valorizar o conhecimento, a experiência e a vivência prévia dos alunos sobre o assunto a ser estudado (M).</i>
3.2 Problematização.	9	<i>Questione, discuta, converse, problematize [...] (E).</i> <i>Primeiramente, o ideal é que o aprendizado parta de uma problematização (M).</i>
3.3 Incorporação dos universos físico, social, cultural e psicológico do aluno/ exploração do cotidiano do aluno.	8	<i>O assunto que deseja ensinar é complexo pois exige um nível de pensamento abstrato muito grande, portanto acho que a maneira como você expôs de forma técnica com vistas para a teoria não ajuda no entendimento de crianças tão jovens (E).</i> <i>Ouvir a criança, como ela vivencia aquele assunto no seu dia-a-dia, pois só assim vai ser significativo. Deixe que o aluno interrompa, faça perguntas, porque em seu pensamento ele está refletindo, buscando respostas[...] (L)</i>
3.4 Experimentação/ descoberta.	6	<i>Pratique junto com seus alunos as experiências, repito: <u>pratique</u> e não induza as experiências (A).</i> <i>[...]eles possam ter autonomia de realizar experiências (I).</i>
3.5 Diversificação das atividades de ensino.	6	<i>buscando conteúdos e materiais diversificados [...] (B).</i> <i>É preciso mesmo envolvimento dos alunos, dividindo tarefas, pesquisando, socializando e não fornecendo conteúdos prontos (N).</i>
3.6 Estímulo ao pensamento crítico e divergente.	5	<i>[...]oportunizando um momento para a reflexão, discussões e diálogo entre todos os participantes (M).</i> <i>[...]aceitando as opiniões, debatendo sobre elas para se chegar ao objetivo (N).</i>
3.7 Motivação dos alunos.	4	<i>[...]envolver mais os seus alunos [...] possibilitando a todos o prazer em aprender (C).</i> <i>Só assim ele se interessará em aprender.[...] Acompanhe-o e envolva-o, que o saber acontece (D).</i>
3.8 Interdisciplinaridade curricular.	3	<i>Trabalhar de maneira interdisciplinar (F).</i> <i>Trabalhe de forma interdisciplinar (G).</i>
3.9 Construtivismo	3	<i>Deixe que o aluno construa seu conhecimento, onde você seja mediadora desse conhecimento (D).</i> <i>O método tradicional de ensino vem sendo reformulado ou até substituído pelo construtivismo É preciso mesmo envolvimento dos alunos, dividindo tarefas, pesquisando, socializando e não fornecendo conteúdos prontos (N).</i>
3.10 Elaboração de hipóteses	2	<i>O ideal é deixar o aluno construir hipóteses, chegar à conclusão com suas próprias descobertas e não a total colocação de todas as informações (D).</i>

Assim, como no instrumento anterior analisado (Resgate Crítico da Prática Pedagógica), a categoria 3 (ensino centrado no universo do aluno) foi a mais citada entre as recomendações de mudança à professora Laura. Todas as treze professoras-alunas pesquisadas fizeram referência a estratégias de ensino que podem tornar as aulas de Ciências mais ativas e

centradas nos alunos. Dentre estas estratégias, destaca-se o aproveitamento das concepções e experiências prévias dos alunos (sugerida por doze docentes), a problematização dos conteúdos (sugerida por nove docentes) e a incorporação dos universos físico, social, cultural e psicológico do aluno (sugerida por oito docentes). Em seguida, pouco menos citadas foram: o desenvolvimento de experimentação (seis professoras-alunas), a diversificação das atividades de ensino (seis professoras-alunas) e o estímulo ao pensamento crítico e divergente (cinco docentes). Além dessas, há mais quatro outras estratégias sugeridas (ver Quadro 12.3), citadas por um número menor de pesquisadas.

Portanto, a maior parte dos conselhos dados pelas professoras-alunas à Profa. Laura se concentra no aspecto metodológico das aulas. Isto pode se dever ao fato desta categoria ter sido o foco principal das discussões realizadas em sala de aula sobre o texto (conforme observações da pesquisadora), ou pelos conhecimentos anteriores que elas teriam sobre o assunto, ou por ter sido esta a categoria que mais impactou as concepções da professoras-alunas. Ademais, aprender sobre estratégias de ensino, era a principal expectativa das docentes em relação a disciplina.

A seguir, apresenta-se a quarta categoria, criada a fim de que todas as unidades de significação extraídas das cartas escritas pelas professoras-alunas fossem consideradas na análise. Esta categoria compreende conselhos outros em relação à prática docente que não se enquadram nas três categorias definidas a priori.

4 – PRÁTICA DOCENTE (citada por 12 professoras-alunas)

Sub-categorias	Número de professores	Exemplos
4.1 Importância do domínio do conhecimento específico.	8	Quanto a sua insegurança, é fundamental ter conhecimento do assunto a ser abordado. Prepare suas aulas, buscando informações em diversas fontes (G). <i>O professor atual precisa de muito preparo e domínio dos assuntos a serem trabalhados, para estar aberto a questionamentos (N).</i>
4.2 Admitir que não sabe determinado conteúdo.	3	<i>E não tenha medo de dizer aos seus alunos que naquele momento não sabe responder o que eles perguntam, pois o professor também está em constante aprendizado (B).</i> [...]e ser seguro até mesmo até mesmo pra dizer que não sabe alguma coisa, mas irá pesquisar para obter a resposta. Isso faz com que o aluno se sinta importante, valorizado (N).
4.3 Não ter preconceitos em relação aos alunos.	3	Não subestime seus alunos (J). <i>Não temos como atingir todos os nossos alunos, mas também não podemos julgá-los, rotulá-los[...] (N)</i>
4.4 Relativizar a importância dos conteúdos.	2	<i>Não se preocupe com a quantidade do conteúdo, mas com o que seu aluno está necessitando saber nesse momento (D).</i>
4.5 Dificuldades para mudar.	1	<i>Sei como é difícil mudar o modo de administrar as aulas, principalmente quando somos tradicionais e não compreendemos bem a nova proposta (A).</i>
4.6 Relação com os recursos didáticos.	1	<i>Ter recursos materiais é muito bom, mas não é garantia de aprendizagem (N).</i>
4.7 Dosar o conteúdo.	1	Procure dividir a proposta curricular primeiro por semestre, depois esta por bimestres e por semanas, será muito mais fácil atingir todos os conteúdos e ainda aprimorar as aulas (A).
4.8 Trabalhar em grupo com outros professores.	1	<i>Não tente resolver tudo sozinha, discuta com os seus alunos e professores da escola, o grupo pode lhe ser muito útil (J).</i>
4.9 Importância de Ciências nas séries iniciais.	1	<i>Achava que Português e Matemática eram as disciplinas mais importantes (F).</i>
4.10 Formação para a cidadania.	1	<i>[...]na construção de verdadeiros cidadãos (I).</i>

Esta categoria emergente denominada ‘prática docente’ compreende recomendações variadas dadas pelas professoras-alunas à professora fictícia, mas que traz como elemento comum críticas e sugestões relativas à postura que se deve assumir na prática docente.

A maior parte das professoras-alunas (oito) destacou a importância de se preparar as aulas e ter domínio dos conteúdos para que a professora Laura se sentisse mais segura para ensinar Ciências, já que, no texto, a insegurança parecia ser o fator determinante para que a professora fictícia não permitisse que os alunos perguntassem e participassem mais de suas aulas.

Outras três professoras-alunas afirmaram que ela deveria admitir para os alunos que não sabe determinado conteúdo e pesquisar sobre a questão.

Outra característica da professora fictícia, evidenciada por três professoras-alunas, refere-se ao fato dela ter uma atitude preconceituosa em relação aos alunos, rotulando-os de pouco inteligentes e desatentos, além de subestimar a capacidade de aprender de sua turma.

A Profa. Laura, representante do modelo tradicional de ensino, preocupava-se em ensinar uma grande quantidade de conteúdos em pouco tempo, em detrimento da aprendizagem de seus alunos. Esta característica da professora fictícia foi notada por duas professoras-alunas.

Outros conselhos dados respectivamente por apenas uma docente foram: a constatação de que é difícil mudar e adotar uma nova proposta curricular; de que a disponibilidade de recursos materiais não é suficiente para garantir um bom ensino; a importância de se valorizar o ensino de Ciências da mesma forma que Português e Matemática; e promover um ensino voltado para a cidadania e o trabalho coletivo com outros professores como forma de se alcançar um ensino de qualidade.

5.5 Descrição e análise da avaliação da disciplina pelas professoras-alunas pesquisadas

Dentre as treze professoras-alunas pesquisadas, apenas dez fizeram a avaliação da disciplina e da atuação da Assistente Pedagógica (AP). Este instrumento, elaborado pela própria disciplina, tinha como objetivo que as alunas escrevessem livremente sua análise sobre a disciplina e sobre o desempenho da AP (que já foi apresentado no início deste capítulo para justificar a escolha da Turma E), a fim de produzir melhorias nas próximas edições.

Todas as dez professoras avaliaram positivamente a disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*. Elas destacam como ponto positivo a metodologia e as estratégias de ensino variadas utilizadas, conforme os depoimentos abaixo:

- *Quanto a metodologia gostei bastante de como as aulas foram estruturadas. Houve sempre uma rotina variada, materiais diversos, que fez com que a aula encaminhasse de maneira agradável (C).*
- *Quanto a metodologia, eu pude ver que sempre se buscava problematizar as aulas, não era como aquelas aulas que tínhamos, somente de questionários de perguntas e respostas, foi muito bom essa maneira. [...] As estratégias utilizadas foram bem interessantes, sempre diferenciada, baseando-se em experimentos, redescoberta, trocas de informações, materiais didáticos variados, os recursos foram bem utilizados. Foram utilizados filmes, transparências e experiências enriquecedoras em aula (J).*

Para a professora B, além das estratégias de ensino variadas a disciplina pesquisada foi produtiva pelo fato de utilizar a mesma metodologia de ensino que propõe para as aulas de Ciências nas séries iniciais: *Considero que todas as aulas foram muito importantes para minha formação e que apresentam a proposta de ensino oferecida pela disciplina, ou seja, dentro das possibilidades desenvolvemos atividades diversificadas buscando apresentar visões amplas sobre cada assunto. Isso mostrou-nos que o curso desenvolve o que realmente propõe para nós professoras (B)*. O mesmo foi observado pela professora-aluna J: *Pudemos vivenciar os conteúdos, apresentando os trabalhos em grupo e sínteses*. Para Carvalho (2005, p.11), é muito importante que os cursos de formação de professores favoreçam “a vivência de propostas inovadoras e a reflexão crítica explícita das atividades de sala de aula”.

A professora-aluna C realça os momentos de socialização com as colegas como um ponto alto da disciplina: *Os conteúdos foram bastante pertinentes. Tivemos momentos de discussões que favoreceram a uma aprendizagem satisfatória. As socializações contribuíram para o crescimento de nossa prática. Aprendi muito com as experiências das demais alunas e*

com a AP. Na pesquisa de Oliveira (2008), as professoras reclamam da falta de espaço para se expressarem e para a troca de experiências entre elas nos cursos oferecidos pela Secretaria da Educação. Elas parecem reconhecer a troca de saberes entre elas como importante instância de formação, conforme aponta Tardif (2007).

Outro ponto destacado pela professora C é o sistema de avaliação da disciplina: *As avaliações foram diversificadas. Gostei da exploração dos trabalhos em sala de aula, ficando poucos para serem realizados em casa. A divisão que foi feita: trabalhos em grupos e individual, o retorno dos trabalhos durante o semestre, que favoreceram para esclarecer dúvidas, me mantendo informada sobre o meu rendimento.*

Em todas as avaliações houve apenas uma crítica à disciplina, referente aos trabalhos em grupos. Nas palavras da professora-aluna E: *Não gosto de trabalhos em grupo, pois acabo sempre fazendo sozinha. Acho muito difícil o fardo de ficar chamando as pessoas às responsabilidades.* Contudo, a mesma docente ressalta o quanto cresceu no processo de avaliação da disciplina: *No início das aulas de Ciências achei que as maneiras escolhidas para avaliação seriam muito complexas, e não foram. Não vou dizer que foi fácil, mesmo por que os trabalhos feitos em casa exigiram bastante de mim, contudo neste momento percebo o quanto aprendi e cresci, dentro desse processo.*

É interessante notar que dois pontos de vista importantes adotados e explicitados pela disciplina (coerência entre conteúdos e estratégias metodológicas; entre objetivos e avaliação) não foram mencionados pelas professoras-alunas pesquisadas, que centraram suas manifestações elogiosas na diversidade de estratégias e de recursos didáticos, bem como de procedimentos e instrumentos de avaliação.

As professoras-alunas consideraram ainda que a disciplina contribuiu para modificar a prática pedagógica delas:

- *Termino dizendo que a disciplina foi muito satisfatória e que contribuiu bastante para o meu conhecimento em relação a Ciências e para a minha prática docente (C).*
- *Quanto à disciplina, ofereceu-me oportunidades de refletir a minha prática e selecionar o que realmente é importante para meu aluno. As leituras, debates, apresentações e as colocações da professora enquanto profissional competente foram de total importância para me fazer rever conceitos e tentar modificar a prática pedagógica (mesmo que a duras penas) (D).*
- *Certamente, esse ensino de ciência, fez com que eu tomasse atitudes de mudanças com relação as minhas aulas de ciências, pois percebi que a disciplina de ciência precisa ser construída com os alunos a partir de seus conhecimentos e que sobrecarregá-los com textos que não estão dentro da sua realidade, simplesmente não surtirá efeito. [...] Concluo essa avaliação, tendo a certeza de que minha visão é outra com relação ao estudo e ensino da disciplina de ciências, pois tenho buscado por em prática os conhecimentos adquiridos nesse curso. Espero que eles produzam resultados significativos para os meus alunos, mesmo sabendo que não tenho o poder de transformar todos em cidadãos responsáveis e conscientes, porém estou jogando a sementinha, que a mesma possa cair em terra boa (I).*
- *Consegui fazer com que eu refletisse sobre algumas ações que faço em minha prática, me fez rever algumas atitudes, como a interdisciplinaridade que eu as vezes não consigo e jogos nas aulas de Ciências, meu outro olhar para escolha de livros para o ano que vem.*
- *Houve em muitos momentos a preocupação de reflexão sobre a sala de aula associando o conteúdo estudado (N).*

As noções e conceitos desenvolvidos na disciplina que foram citados pelas professoras-alunas como os mais relevantes foram: a desmitificação da Ciência, a preservação ambiental, as variadas estratégias de ensino possíveis de serem desenvolvidas nas séries iniciais, os cuidados ao escolher o livro didático, a interdisciplinaridade e o respeito ao desenvolvimento sócio-cognitivo dos alunos. Eis alguns exemplos dos depoimentos das docentes:

- *O tema Ciência como atividade humana foi para mim o mais significativo no sentido de despertar mesmo os conflitos e as indagações a respeito dessa real atividade humana e desta Ciência e Ciências (N).*
- *Ter um melhor cuidado na escolha de livros didáticos que usaremos em nossas aulas e ter um maior cuidado ainda com as crianças de educação infantil e séries iniciais do fundamental, pois dependendo da atividade, se for muito abstrata, o objetivo poderá ficar perdido, pois nesta fase deve ser trabalhada com atividades mais concretas (L).*

Portanto, as professoras-alunas avaliaram a disciplina como bastante significativa por utilizar metodologias variadas e tratar temas pertinentes em Ciências, ressaltaram ainda as mudanças operadas em suas concepções e práticas pedagógicas a partir da disciplina, mas não revelaram uma compreensão acerca de aspectos essenciais da estrutura da disciplina (compatibilidade entre objetivos, conteúdos, método e avaliação), nem a ocorrência de algum impacto significativo no âmbito dos conteúdos específicos abordados.

5.6 Alguns apontamentos sobre o conjunto dos dados descritos e analisados referentes à totalidade das professoras-alunas pesquisadas.

As respostas aos Questionários Preliminar e Final evidenciaram algumas confusões conceituais ou de entendimento quanto ao que o instrumento solicitava, que se tornaram perceptíveis através das justificativas escritas pelas professoras-alunas. Por se tratar de um instrumento metodológico mais fechado, mostrou-se pouco adequado à análise qualitativa em virtude desses problemas. Apesar das limitações de um instrumento fechado, as ambiguidades e parcialidade das alternativas poderiam ter sido “compensadas” nas alternativas “Outras”. Todavia, o estágio prévio, e mesmo final, em que se encontravam as professoras-alunas pesquisadas, não favoreceu ao uso crítico e ao exercício da autonomia intelectual, dessa abertura oferecida em relação a alternativas fechadas. Quando as pesquisadas se manifestam autonomamente, caracterizam melhor o que pensam e fazem. Contudo, mesmo neste instrumento, algumas mudanças conceituais, que podem ter sido propiciadas pela disciplina pesquisada, foram detectadas.

O conjunto dos resultados da presente investigação, referente às respostas das professoras-alunas aos diferentes instrumentos de coleta de dados, denota que as maiores

mudanças nas concepções e práticas declaradas das professoras-alunas, após cursarem a disciplina, concentram-se nas noções relativas as idéias-chaves “Ciência como atividade humana” e “Ensino centrado no universo do aluno”.

Quanto à primeira, parece ter impactado as concepções das professoras-alunas por ser uma idéia relativamente nova para a maioria delas e, em certa medida, independente do conhecimento a respeito do conteúdo específico de Ciências. Diversas pesquisas (FURIÓ MAS, 1994; GIL PÉREZ, 1994; MELLADO JIMÉNEZ, 1996; THOMAZ e. al., 1996; CACHAPUZ et. al., 2005; MENDONÇA, 2007) têm mostrado a falta de reflexão dos professores sobre a natureza da Ciência ou a presença de uma concepção de Ciência empírico-indutivista e positivista e apontado que isto se deve ao fato dos cursos de formação de professores não abordarem a epistemologia da Ciência em seus programas. Segundo Mendonça (2007, p.127) “embora ignorado em décadas passadas, o estudo sobre a dimensão epistemológica que subjaz o trabalho docente tem sido apontado como de grande importância para a formação inicial do professor, bem como para os que estão em exercício e, conseqüentemente, para o ensino de Ciências nas escolas.”

Dentro desta idéia-chave, as diferenças e semelhanças entre senso comum e o conhecimento científico, parecem ter sido a noção que atingiu o maior índice de mudança detectada pelo diversos instrumentos. Uma provável explicação é que pela primeira vez estas professoras tenham se deparado com a idéia de que os conhecimentos de senso comum não são tão diferentes dos conhecimentos científicos (ALVES, 1981) e que é necessário promover uma aproximação entre ambos no ensino de Ciências (AMARAL, 2005). Provavelmente as professoras compartilhavam a concepção de que as idéias dos alunos são erros que devem ser eliminados através do ensino de Ciências, o que López (1994, citado por Mellado Jiménez, 1996, p.291) denomina concepção “construtivista simplificada”, em oposição à concepção

“construtivista complexa” que compreende as idéias dos alunos como “modos alternativos de interpretar o mundo”. Essa visão é compartilhada por Mortimer (1996), em sua teoria dos perfis conceituais.

No entanto, as mudanças em relação à segunda idéia-chave (Ensino centrado no universo do aluno) foram encontradas na totalidade das professoras-alunas, enquanto as alterações nas concepções relativas à primeira idéia-chave estão presentes em aproximadamente metade das professoras-alunas, considerando a média dos resultados dos diferentes instrumentos utilizados na pesquisa.

O ensino centrado no universo dos alunos compreende a busca por um ensino mais ativo e prático, que permita a construção de conhecimentos pelos alunos e leve em conta suas concepções prévias, seu cotidiano e seu nível de desenvolvimento sócio-cognitivo (AMARAL, 2005). Uma provável explicação para uma maior adesão das professoras-alunas a esta idéia-chave é que aprender sobre estratégias metodológicas de ensino de Ciências era a principal expectativa das docentes em relação à disciplina cursada, conforme evidenciam as questões que as docentes gostariam que a disciplina respondesse, explicitadas no Questionário Preliminar (Quadro 8). As pesquisas de Oliveira (2008) corroboram estes resultados, ou seja, as professoras por ela entrevistadas também se interessavam pela aprendizagem de novas estratégias de ensino de Ciências. Ademais, uma parte das professoras-alunas da presente pesquisa já possuía algumas concepções em construção a respeito desta idéia-chave (como evidenciaram o Questionário Preliminar e o Resgate Crítico), que não é exclusiva de Ciências. Elas podem ter estudado sobre esta temática em sua formação anterior ao Proesf ou em outras disciplinas do próprio Proesf, mas a disciplina consolidou ou auxiliou no desenvolvimento dessas concepções. Dentre os componentes dessa idéia-chave, as que atingiram um maior índice de mudança nas concepções e práticas docentes declaradas foram: a problematização dos conteúdos, a formulação de hipóteses

pelos alunos e a experimentação. A noção da necessidade de integração entre as disciplinas escolares também parece ter avançado, embora as professoras de forma geral ainda não compreendam o conceito de interdisciplinaridade. A interdisciplinaridade interna às Ciências Físicas e Naturais, embora seja um dos focos dos conteúdos programáticos preconizados pela disciplina pesquisada, parece não ter chamado a atenção nem ser objeto de preocupação das professoras-alunas.

É importante ressaltar ainda que a idéia-chave em que foram detectadas mudanças em menor frequência é justamente *Ambiente integrado em contínua e permanente transformação*. Em comparação com as idéias-chave anteriores, a compreensão desta noção é a que exige um maior entendimento dos conteúdos de Ciências para os quais as próprias docentes admitem que tiveram uma formação anterior deficiente e a disciplina analisada reconhece como uma de suas limitações, já que dispõe de uma carga horária de apenas 60 horas. Esta limitação nos saberes disciplinares dos professores (TARDIF, 2007) é preocupante à medida em que Tobin e Espinet (1989 citado por FURIÓ, 1994, p. 190) apontam que: “a investigação na didática das Ciências têm demonstrado que as insuficiências na preparação do professor nos conteúdos da matéria a se ensinar é uma primeira dificuldade que pode limitar gravemente o potencial inovador de qualquer professor/a” (tradução nossa). O comentário de uma das professoras participantes durante uma aula da disciplina evidencia claramente o entendimento que ela tem da questão: *Nós não sabemos (o conteúdo) então fica difícil até de problematizar*.

Isto parece explicar também o fato das professoras pesquisadas não terem notado a característica da disciplina de se centrar na interdisciplinaridade interna às Ciências Naturais.

Por outro lado, outras mudanças perceptíveis (categorias emergentes) são uma maior valorização do ensino de Ciências pelas docentes pesquisadas e o reconhecimento de que

necessitam de uma formação permanente para praticar um ensino de qualidade, com destaque para um aperfeiçoamento em termos dos conteúdos específicos.

Contudo, após a análise das concepções e práticas declaradas das professoras-alunas cursantes da disciplina explicitadas por esses instrumentos ainda restam algumas questões: qual a origem dessas concepções, mais avançadas do que o esperado, em relação ao ensino de Ciências, que as professoras já tinham antes de cursar a disciplina? Essas concepções iniciais (assinaladas no Questionário Preliminar) refletem um entendimento de fato das alternativas ou apenas a assimilação de um jargão educacional corrente? Elas realmente entenderam as idéias-chave disseminadas pela disciplina em toda a sua complexidade?

A análise das entrevistas de 3 professoras e do seu percurso conceitual detectado pelos diferentes instrumentos de coleta de dados será feita a seguir e poderá esclarecer melhor essas questões.

5.7 Descrição e análise das entrevistas e do percurso conceitual de três professoras-alunas, do início ao final da disciplina investigada.

A análise das entrevistas tem como objetivo verificar possíveis inconsistências dos demais instrumentos de coleta de dados e esclarecer pontos que possam ter ficado nebulosos ou incoerentes.

As entrevistas foram realizadas ao início (na segunda aula) da disciplina e ao final (na última aula) da disciplina.

No primeiro dia de aula da disciplina, a pesquisa foi apresentada e explicada pela pesquisadora para as professoras-alunas e estas concordaram em participar da mesma. Em seguida, foi solicitada a adesão voluntária de 3 professoras que lecionavam nas séries iniciais

para serem entrevistadas na semana seguinte, pois nesta aula responderiam ao Questionário Preliminar.

Na semana seguinte, as entrevistas iniciais foram realizadas durante o horário da disciplina de Ciências, numa sala vazia do prédio em que tinham aula. Duraram em média 40 minutos e seguiram um roteiro prévio semi-estruturado (Apêndice B). Foram gravadas em áudio e ao mesmo tempo foram feitas anotações das falas das professoras. Anteriormente ao início da entrevista, as respondentes assinaram uma declaração de que estavam cientes da pesquisa e a concediam espontaneamente e ficaram com uma cópia desta em que constava o compromisso da pesquisadora de não identificá-las na pesquisa (Apêndice A).

Na última aula da disciplina, após as professoras-alunas terem feito as avaliações da mesma, as três voluntárias foram novamente entrevistadas no prédio em que tinham aulas. As entrevistas, que seguiam roteiro semi-estruturado (Apêndice C) foram também gravadas e anotadas e duraram em média 30 minutos.

Em seguida, efetuou-se a transcrição das entrevistas na íntegra.

Para esta análise, foram selecionados apenas alguns trechos das entrevistas, mais significativos para os objetivos da mesma.

5.7.1 Entrevista à professora-aluna A.

A professora-aluna A tinha 15 anos de exercício do magistério quando as entrevistas foram realizadas e lecionava para uma quarta série do ensino fundamental.

Na primeira entrevista, que ocorreu na segunda aula da disciplina, ela disse que cursou a disciplina Ciências no ensino fundamental e no ensino médio (fez um tipo de curso Magistério que era antecedido por um ano de ensino médio). Contudo, a professora-aluna

afirmou que não aprendeu nada de Ciências durante sua escolarização, pois a disciplina sempre foi ensinada de forma muito teórica. Sobre o ensino de Ciências que teve no curso de Magistério, ela relata: *Teoria, teoria, teoria, teoria e só teoria. Fomos uma vez só no laboratório. Aí você imagina 45 meninas dentro de um laboratório com dois microscópios, virou uma bagunça, não deu pra entender nada dessa aula também.*

Quando questionada sobre como fez para aprender Ciências para que pudesse ensinar essa disciplina aos seus alunos, já que não teve um ensino adequado, a professora-aluna relatou que aprendeu pesquisando em livros didáticos. A literatura aponta que a dependência dos professores em relação aos livros didático é consequência de sua má formação (WEISSMANN, 1998, SILVA, 1998).

Ela afirmou ainda que gostava de ensinar Ciências, no entanto achava difícil realizar experimentos: *Eu gosto de ensinar Ciências, eu não gosto de ensinar aquela parte onde você tem que fazer as demonstrações de experimentos, daí fica meio complicado porque são 35 alunos na sala, vira uma bagunça.*

Nesta entrevista, fica claro que a professora-aluna A vincula diretamente o ensino de Ciências à experimentação, conforme aponta a literatura (AMARAL, 2005; OLIVEIRA, 2008, FREIRE, 2000), entretanto ela não se sente segura para desenvolver esta estratégia de ensino, provavelmente em decorrência do ensino de Ciências que teve, que a mesma define como muito teórico e/ou devido a condições de trabalho inadequadas. Ela relata que quando trabalhava na rede estadual geralmente fazia experimentos demonstrativos. Atualmente é efetiva na rede municipal de Indaiatuba que tem um currículo construtivista e exige que os professores trabalhem desta forma, conforme descreve no trecho a seguir:

Eles mesmos que vão fazendo a experiência ou você que faz e demonstra?
Depende da dinâmica. Quando eu estava no estado, geralmente era o professor que fazia pros alunos verem. Agora na prefeitura, eles fizeram a exposição de Ciências. Então algumas classes

fazem exposição de Ciências, as minhas classes nunca participaram por eu não gostar. Então eu vou lá, assisto com eles, explico pra eles o que está acontecendo, mas eu não gosto de fazer. Eu acho que eu não tive suporte suficiente pra fazer uma coisa dessa, nesses anos que eu estou na rede municipal de Indaiatuba. Juntou a fome com a vontade de comer, eu não gosto de fazer e não tenho suporte, não tenho apoio, então não faço.

Quando questionada sobre como ensinava Ciências, a docente explica com um exemplo:

Como na rede de Indaiatuba eles pregam o construtivismo e a gente que está com um pouquinho mais de 15 anos de magistério, a gente vai mesclando. Eu não me adaptei ao construtivismo, eu sou mais tradicional, então eu dou uma misturada nos dois. Hoje nós concluímos o texto coletivo de higiene. Então a pergunta há duas semanas atrás foi: O que é higiene? Eles foram falando nessas duas semanas, aí eu falei: Nós temos que separar as várias etapas de higiene, vamos falar de higiene de pessoa. Então eles falaram tudo que eles achavam que era higiene pessoal. O texto foi feito por eles, eu apenas escrevi na lousa do jeito que eles falam e daí na hora de ler eles falam: “Ah, professora, não ficou bom isso” e eu vou mudando do jeito que eles querem, o texto é deles. Depois que está do jeito que eles querem, eles registram no caderno. Então nós fizemos higiene pessoal, higiene ambiental que envolve casa, apartamento, escritório, salão comercial e fizemos higiene ambiental em relação ao mundo, a sua rua, a sua cidade, o seu estado, o seu país e o seu planeta. [...] Eu trabalho na base do que você viu, o que você sabe, o que você conhece. Aí eles vão falando e a gente vai registrando. Depois que eles fizeram, o que falta, eu complemento.

Quando questionada sobre como é o trabalho desenvolvido pela rede municipal na qual ela trabalha e se há formação para que as docentes desenvolvam o ensino construtivista, a professora-aluna descreve a imposição do currículo pela rede de ensino e sua resistência a ele.

Como o construtivismo que é trabalhado pela rede é passado para vocês? Durante os HTPC's? Nós tivemos vários cursos, eu estou na rede desde de 2001, várias capacitações sobre os PCN's. Nesses 5 anos tivemos vários cursos de como se deve ser trabalhado. Daí trabalha quem quer, quer dizer, é uma exigência da rede. Muitas de nós não trabalhamos desse modo que eles pedem, a gente trabalha uma parte, uma parte vai pro tradicional. Por quê você não vai registrar nada? Vai pegar só o conhecimento do aluno? Não passa nada? Então a gente mescla um pouquinho e a direção da rede sabe, né? E deixa passar. Cobra, mas a gente finge que faz exatamente o que eles querem, mas faz aquilo que o aluno necessita. Não adianta eu trabalhar do jeito que a rede quer se o aluno não aprende. Eu tenho que fazer o que ele precisa. A gente faz adaptações do tradicional pro construtivismo, entre outras.

E os conteúdos? Como são? Você que define o que você quer ensinar? Ou já tem um cronograma do que deve ser ensinado?

Não, nós temos os cronogramas e agora eles foram todos colocados num livro. Que agora eu não me lembro o nome desse livrinho. Nós chamamos ele assim, entre nós, de Bíblia (risos) porque é um livro grosso e todos os objetivos e o conteúdo estão ali. O que deve ser trabalhado na rede municipal. Todas as escolas têm, todo professor têm. Já vem discriminado para cada série, os conteúdos e os objetivos que você têm que atingir e aí as atividades é por sua conta e o que você pega de livros, textos de fora, você tem que apresentar pra coordenação pra saber se eles aprovam ou não. Tanto a atividade e o método que você vai aplicar. Se a atividade tradicional você souber explicar dentro da proposta construtivista que eles querem, tudo bem. Mas se você fizer uma atividade tradicional e for trabalhar no ensino tradicional, eles barram. Então é tudo muito controlado, né? E a gente de vez em quando dá uma burlada nisso. Nem todas as atividades a gente apresenta. A gente apresenta uma parte e uma parte a gente vai tirando durante a semana de outros livros e vai passando. Ninguém cumpre assim rigidamente isso aí. Pelo menos que eu sei que minhas colegas falam, todo mundo dá uma burladinha.

Apesar das capacitações promovidas pela rede municipal na qual trabalha, a entrevista mostra que a professora-aluna A não compreendeu bem o que é o construtivismo, pois tem uma visão de que se deve ficar apenas nos conhecimentos prévios e no cotidiano dos alunos. Mostra também que um desdobramento importante e visível desta situação é que a reorientação construtivista é rejeitada (pelo menos parcialmente) e diluída pela resistência silenciosa da(s) professora(s).

Ela relata que além destas capacitações fez também um curso sobre ensino de Ciências que é oferecido pela empresa Dupont: *E fora isso, a cada dois anos nós temos o curso de Ciências da Dupont. Mostra idéias práticas de Ciências, mas nem sempre a gente coloca em prática por falta de material.* Ela contou que o curso ensinava a fazer experimentos e que levaram para casa um livro e disquetes com os experimentos.

Em seguida, a professora-aluna foi questionada sobre algumas alternativas que assinalou no Questionário Preliminar.

Em relação à alternativa que afirma que o professor deve procurar reforçar o caráter de supremacia do conhecimento científico sobre as demais formas de conhecimento, ela respondeu que seus alunos tinham muitas crenças e cabe ao professor desmitificá-las. Nas palavras da docente:

É, porque lá o povo é assim. (Eu sou de São Paulo, então é uma outra cabeça). Então lá: “não pode tomar leite com manga porque vai morrer, não pode comer pepino às 10 horas da noite.” Tem muita credence, aí a gente tenta, na medida do possível, sem bater de frente com os pais, senão você cria problemas pra escola e para você mesmo, tirar essas idéias de senso comum e pôr cientificamente. [...] Então, tem esse trabalho diário, todo dia a criança vem com uma coisa diferente, não importa se é de Português, História ou Geografia, mas ela vem com uma idéia de senso comum e a gente procura passar pro senso científico. Todos os professores fazem isso.

Temos aí outro indício do tipo de construtivismo que a(s) professora(s) levam à prática, segundo López (1994, citado por Mellado Jiménez, 1996, p.291) trata de um construtivismo simplificado. Neste caso, com implicações na concepção de Ciência que é difundida (positivista).

Quanto à educação ambiental, conforme marcou no questionário, a professora-aluna afirma que ela está relacionada mais à disciplina Ciências, embora se relacione um pouco a História também. Quando questionada se ela não trabalha com interdisciplinaridade, ela afirma que:

Trabalho. Trabalhamos, a rede pede essa interdisciplinaridade e a gente trabalha isso. A gente está dando aula de Português, mas se entrar um outro assunto a gente toca ele pra frente. É um requisito da rede de ensino, então a gente trabalha isso, mas nós temos a grade, a gente tem que seguir a grade. Se escapa da grade, tudo bem, não tem problema, a gente faz adaptações, mas a gente tem um esquema a seguir.

Essa resposta evidencia um desconhecimento da possibilidade de adoção da interdisciplinaridade interna às Ciências Naturais. Além do mais, o exemplo dado abaixo pela professora-aluna sobre como desenvolvem a interdisciplinaridade, transparece que, na verdade, ela tem uma prática multidisciplinar (MORIN, 2002) ou multidisciplinar articulada (AMARAL, 2006), evidenciada também pelo fato de os alunos terem um caderno para cada disciplina.

Hoje nós trabalhamos com Ciências, fechamos higiene. Quando eu fui trabalhar Português, eu não trabalhei higiene porque já tinha trabalhado em outra aula, eles fizeram produção de texto. Em outra aula, nós trabalhamos uma produção de texto sobre o que eles acham da rua da casa deles, se ela é limpa, suja, o que eles acham da cidade. Então está dentro do tema higiene. Em Matemática a gente cria situações problema: gasta água, cândida, sabão pra fazer higiene, aí entra custos. Fui no supermercado, comprei sabão, cândida, gastei tanto para lavar o banheiro,

lavar a cozinha. A gente sempre trabalha o mesmo tema em todas as disciplinas. É que a gente faz isso tão automaticamente que a gente nem percebe. No começo foi difícil, mas agora é light.

Dentre as alternativas que a professora-aluna A assinalou no Questionário Preliminar, voltadas para as noções específicas de Ciências que ela costuma desenvolver, estava: *Ambiente integrado como algo em completa e permanente transformação.* Ela esclareceu na entrevista que foi desenvolvido um projeto sobre isso uma vez na rede, mas que ela não sabia muito sobre a questão. Quanto a outra alternativa por ela assinalada -“Formulação de hipóteses no processo de ensino-aprendizagem”- ela relatou que desenvolveram um projeto com os alunos em que eles pesquisavam quanto tempo levava para a decomposição de cada material, como as garrafas PET, na natureza. E após os alunos darem as respostas preliminares (que subentendem, para ela, tratar-se de hipóteses), foram enterrados diversos materiais em um canteiro e marcado com plaquinhas. No final do ano, foram desenterrados para que os alunos verificassem o que já havia sido decomposto. Mesmo considerando correta sua percepção sobre esse encaminhamento metodológico, deve-se destacar que parece ser apenas uma iniciativa pontual e isolada.

Foram assinaladas pela professora no Questionário Preliminar também as alternativas referentes à incorporação dos conhecimentos prévios e do cotidiano do aluno no processo de ensino aprendizagem e de estímulo ao pensamento crítico e divergente. Abaixo seguem as respostas da professora em relação a esta questão:

E aproveitamento das experiências prévias e do cotidiano do aluno. Como que você trabalha isso?

Depende do que ele traz pra gente. [...] Então, se ele vem falando da enchente, do trovão, do acidente que matou, arrancou a perna, depende do que o aluno traz. Todo o dia, durante uma meia hora e não é todo professor que faz isso, eu tenho bate –papo, a minha sala tem o bate-papo, é a hora da fofoca. Então, eles contam tudo que aconteceu. Eu dou aula à tarde e eles tem uma vida de manhã, então eles contam [...] Inclusive na segunda série, eles contam e depois eles registram o fim de semana deles, pra ajudar na produção de texto e pra trabalhar tempo, sábado, ontem, antes do almoço, depois do almoço, de manhã, de tarde, de noite, porque eles não tem essa noção, eles chegam até a quarta série com uma vaga noção disso. [...] Então eu

trabalho, aprendi com uma outra professora, estou aplicando isso pra ajudá-los em relação ao tempo e na produção de texto. Eu já estou fazendo duas matérias em uma só.

E estímulo ao pensamento crítico e divergente no processo de ensino-aprendizagem, como você trabalha?

Dependendo do que eles me trazem ou dependendo do que nós vemos, eu questiono eles se é correto ou se não é, você gostaria que fizesse pra você, você faria e aí vão surgindo as questões: por que não? Se você fizer o que vai acontecer? Então vamos cutucando o aluno e ele vai expondo e aí se cria a idéia crítica. Eu tenho assim alunos, pra quem está com um pouco mais de um mês de aula, [...] já tem alguns assim, como são chamados pelos colegas, bem cri-cri, já criticam mesmo barulho, são bem questionadores, então já tenho algumas cabecinhas críticas, tem alguns que ainda estão devagar, outros não acordaram, mas já tem meia dúzia lá [...] que são críticos, eles pensam, são os pensantes, são poucos, mas já tem, até o fim do ano eu consigo a maioria da classe.

Este trecho denota que a professora-aluna de fato estava atenta a estas questões e as praticava, antes de cursar a disciplina. Quanto ao trabalho com as concepções prévias e principalmente com o cotidiano do aluno, ela afirma que aprendeu isso com uma colega, o que mostra a importância do trabalho coletivo e da socialização de experiências entre os professores (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2006).

Todavia, pode-se notar a visão incipiente que ainda apresenta sobre o significado de pensamento crítico e divergente atrelando-o simplesmente ao ato de pensar e deixando subentendido que a maioria dos seus alunos ainda não pensa.

Quando questionada se as outras disciplinas que cursou anteriormente no Proesf contribuíram para a sua prática, ela respondeu:

Contribuíram. Não vou dizer que foi 100%, mas algumas coisinhas serviram para ajudar. Os cursos, as capacitações que têm na cidade também ajudaram, eles dão boas explicações, tem bons livros. Só que é aquela coisa, a teoria é bonitinha, mas na prática com 40 alunos a coisa não funciona. Todo mundo sabe que não funciona, mas ensina, fala pro professor fazer. A gente tenta, mas não sai 100% também. A gente faz algumas adaptações, infelizmente, gostaria que a coisa funcionasse, né? Gostaria de falar “não, isso dá certo.” Mas ainda não descobrimos um método de ensino eficaz aqui no Brasil, né? Nós estamos copiando dos outros o que não funcionou nos outros países. Quem sabe um dia aqui alguma coisa muda.

A professora A admite, pois, a influência de outras instâncias formativas no desenvolvimento de sua prática, o que pode ter influenciado em suas respostas na pesquisa ora

realizada. Além disso, é marcante no depoimento dessa professora a insatisfação com os cursos que fez até o momento, que apresentam uma teoria distante da prática da sala de aula real. Ela critica ainda, o “autoritarismo” de quem ministra ou promove o curso em relação aos professores, inclusive o próprio Proesf. Geralmente, o pouco tempo destinado aos cursos de formação faz com que eles não acompanhem o processo de mudança de concepções por parte dos professores, que leva tempo para ocorrer, o que dificulta uma avaliação mais precisa das suas proposições e métodos empregados. Entende-se, pois, a formação inicial como uma pequena etapa do processo de formação que não consegue abarcar todas as necessidades formativas do professor (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 1998; GUNSTONE ET AL., 1993 apud FURIÓ, 1994), o que torna a formação continuada imprescindível, contudo numa perspectiva mais duradoura e provavelmente com uma metodologia mais democrática do que costuma ocorrer.

Na segunda entrevista, ao final da disciplina pesquisada, a docente se mostra bastante satisfeita com as aulas que teve:

Pela primeira vez na vida, Ciências não foi um bicho de sete cabeças pra mim. Embora eu dê aula de Ciências, eu tinha dificuldade em alguns temas por não dominar totalmente Ciências e após esse curso eu consegui ampliar meus conhecimentos [...]. Ficou mais fácil pra mim [...].

Afirma ainda que gostou bastante da metodologia da disciplina que possibilitou que ela aprendesse mesmo com as dificuldades que tem em Ciências. Ela relata que anteriormente procurava seguir mais o livro didático e não realizava experimentação, pois tinha medo de fracassar e, após cursar a disciplina pesquisada, passou a se sentir mais segura para ensinar Ciências. Aponta outras mudanças na sua prática, tais como uma maior facilidade para trabalhar a relação entre senso comum e pensamento científico e fazer a problematização, que já era uma exigência da rede de ensino na qual trabalha. É importante ressaltar que uma das alternativas em que ela mudou sua resposta no Questionário Final foi “o conhecimento científico e o senso comum nada têm a ver um com outro e isto o ensino de Ciências precisa deixar bem

claro”, ou seja, deixou de assinalar esta alternativa. Contudo, ela continua considerando importante ressaltar o caráter de supremacia do conhecimento científico em relação às demais formas de conhecimento.

Ela afirma ainda que apesar das dificuldades estruturais de sua escola (que é pequena e não tem muitos materiais) pretende implantar mais mudanças em sua prática. A partir da disciplina ela aprendeu a pesquisar e isso facilita a efetivação de mudanças na prática pedagógica.

Em relação à disciplina, a professora-aluna não aponta nenhum aspecto negativo, realçando apenas que faltou tempo e que gostaria que a mesma tivesse continuidade. Isto parece isentar a disciplina das críticas de distanciamento da realidade e de autoritarismo que identificava (na primeira entrevista) em suas experiências de formação.

Apesar da docente afirmar que a disciplina contribuiu para que ela aprendesse Ciências, sua entrevista denota que ela não compreendeu completamente duas das idéias-chave da disciplina. Uma delas, a idéia-chave *Ciência como atividade humana*, ela confunde Ciência com Ensino de Ciências:

Como que você passou a entender Ciência como atividade humana depois da disciplina? O que ficou disso pra você?

Ciência é uma atividade que a gente vive 24 horas por dia, só que como a maioria das pessoas, eu também não percebia, principalmente na parte de educação ambiental, a gente faz educação ambiental naturalmente no dia-a-dia e a gente não percebe isso, só agora depois de passar por essa disciplina que eu percebi que eu fazia isso normalmente, mas não dava o nome de educação ambiental.

Cite algum exemplo de como você fazia?

A higiene antes da alimentação das crianças, a higiene do local onde eles comem, sujou vamos limpar, a conservação da grama da escola, das árvores, do prédio em si, não vamos destruir se não nós vamos ficar sem, se nós desmatarmos nós vamos contribuir pra poluição. Então coisas que a gente fala no dia-a-dia pra criança- “olha, não pode fazer isso, não é legal fazer isso”- mas não especificamente como educação ambiental e agora eu sei que isso é educação ambiental.

Entretanto, a síntese temática feita pela professora-aluna A ao final da primeira unidade do curso, ela demonstra que compreendeu alguns aspectos da idéia-chave *Ciência como atividade humana*. Relata em sua síntese que a Ciência recebe influências políticas, não está sempre a serviço do bem da humanidade e que o conhecimento científico está em constante mudança. Contudo, ela reafirma que o papel do professor é levar o aluno a substituir necessariamente o senso comum pelo conhecimento científico. Ou seja, o que López (1994 citado por Mellado Jiménez, 1996, p.291) denomina concepção “construtivista simplificada”.

Quanto à noção de transformação a professora-aluna admite, na entrevista, que teve dificuldades, principalmente em relação à leitura do texto referente ao tema e conseqüentemente para fazer a síntese relacionada a esta temática:

A atividade em sala de aula foi mais fácil de assimilar que a leitura do texto, tanto é que eu conversei com a M., que eu devo ter escorregado na produção da síntese nessa parte de transformação, mas ficou bem mais claro o que é uma transformação, energia, o equilíbrio, ficou bem mais claro na minha cabeça o que é cada processo desse, onde começa e onde termina e porque acontece.

No Resgate Crítico da Prática Pedagógica, ela relata que desenvolvia nas suas aulas duas atividades: pedir ao aluno que olhe uma foto de quando era bebê e se olhe no espelho e compare, observando as mudanças ocorridas; e observar o caminho de casa para escola, as quais agora pretende desenvolver na perspectiva das transformações. Na síntese temática sobre transformações, ela dá um exemplo de transformação em que uma árvore vira lenha e fornece energia para o preparo da comida. Contudo, não é possível concluir que a professora-aluna tenha de fato compreendido o conceito de transformação como uma constante no universo e muito menos seus fatores determinantes. Apenas que percebeu mais claramente algumas características dessa noção e de sua importância no ensino de Ciências.

Embora tenha considerado difícil fazer uma das sínteses, a professora-aluna A enfatizou que o sistema de avaliação da disciplina como um todo foi adequado e inclusive prazeroso de ser feito.

A idéia-chave *Ensino centrado no universo dos alunos* parece ter sido a que mais impactou a docente. Provavelmente porque ela já desenvolvia alguns dos procedimentos preconizados pela disciplina pesquisada, em virtude da imposição da rede municipal na qual trabalha e, possivelmente, de contribuições de outros cursos que frequentara, mas sem que houvesse compreendido a real importância e o sentido destas posturas para a aprendizagem dos alunos.

Enquanto na entrevista inicial ela afirmou não gostar de desenvolver experimentação, na entrevista final, no Resgate Crítico da Prática Pedagógica e na Carta à Profa. Laura, ela afirma que passará a desenvolver e sugere à professora fictícia que faça os experimentos junto com seus alunos e não apenas demonstre ou os induza a chegar na resposta pretendida (conforme foram mostrados, durante a disciplina, no vídeo sobre experimentação no modelo tradicional e no da redescoberta). Estes parecem representar indícios significativos de que o curso pesquisado promoveu uma real tomada de consciência acerca do significado e importância da experimentação como contribuição para o ensino centrado no aluno, no âmbito do ensino de Ciências.

5.7.2 Entrevista à professora-aluna B

A professora-aluna B lecionava há cinco anos quando a primeira entrevista foi realizada. Era efetiva e ministrava aulas para uma primeira série do ensino fundamental.

Estudou Ciências no ensino fundamental e no Magistério. Ela descreve sua afinidade com a disciplina: *Eu gostava, era uma disciplina normal para mim. Eu costumo dizer que eu não gostava de estudar células. Agora a questão de meio ambiente, botânica eu gostava de estudar.* Nota-se que os conteúdos de Ciências que ela cita, com exceção de “ambiente” são apenas os de Biologia.

A professora-aluna B relatou que na rede municipal em que trabalha (Valinhos) há um plano de curso que traz os conteúdos e objetivos a serem trabalhados por toda a rede, mas é a escola que define seu plano de ensino a partir desse documento. Ela ressalta que esse plano de curso da rede municipal foi construído pelos professores, coordenadores e diretores da própria rede.

Quando questionada a respeito de algumas alternativas que marcou no Questionário Preliminar, ela afirma que considera que ensinar o aluno a observar é a principal tarefa do ensino de Ciências nas séries iniciais. Enfatiza que gosta bastante de trabalhar a observação:

Eu gosto muito de observar as coisas com as crianças, tudo que eu posso aproveitar ao redor da escola até onde eu posso ir, eu gosto de utilizar pra aula. Observar como está o tempo, ou até mesmo o que eles observam próximo a casa deles, não só da questão ambiental, mas também de todas as disciplinas. Eu gosto de trabalhar bastante com a observação e com textos e com vídeos também. Nós trabalhamos sobre animais o ano passado, no começo do primeiro bimestre, eu trabalhei com a observação em vídeo porque nem sempre a gente tem a oportunidade de ir a um zoológico ou em qualquer outro local. Eu acho que o vídeo contribuiu bastante pra essa aula, no ano passado [...]. Nesse vídeo eles observaram os animais mamíferos, as aves, então eles me apresentaram um relatório das características dos animais.[...] O relatório foi socializado. Porque eu acredito que a criança pra ela ser uma boa leitora, uma boa escritora, ela tem que registrar, tudo que ela está aprendendo, em qualquer disciplina.

Além da observação, que também é apontada como uma das estratégias de ensino mais utilizadas pelos professores espanhóis na pesquisa de García Barros e Martínez Losada (2001), a docente afirmou que costumava utilizar textos em suas aulas de Ciências. O ato estrito

de observar seria apenas o ponto de partida, que mais adiante é complementado por informações e noções obtidas em textos didáticos ou paradidáticos.

Em relação às noções referentes às idéias-chave da disciplina investigada, que foram assinaladas pela professora-aluna indicando as que costuma desenvolver com seus alunos, explicou o que entende por cada uma delas:

Ciência como atividade humana: pra eles observarem, por exemplo, a transformação que o mundo passou no decorrer dos anos, as cidades como Campinas que são mais movimentadas, são cidades urbanas, foram transformadas com crescimento da população, mais ou menos nesse sentido. Com o crescimento da população o meio ambiente também foi prejudicado.

No questionário inicial, embora ela tenha assinalado esta alternativa, nitidamente ainda não a compreendia de acordo com o que a disciplina discutiu. Quanto ao *conhecimento científico como algo provisório e em constante evolução*, ela explica:

É a gente pensar que nem tudo é verdade, que nem tudo é pronto e acabado. Eles podem questionar qualquer verdade que se diz científica, inclusive eles como estudantes podem um dia ingressar numa universidade e estar criando seu próprio conhecimento científico, eu acredito dessa forma.

A professora-aluna B parece compreender esta afirmativa, contudo a explica com pouca profundidade, sem detalhar o que significa a “constante evolução”.

Em relação à idéia-chave *Ambiente como algo em completa e permanente transformação*, ela afirma:

Foi o que falei também sobre a questão do meio ambiente, onde antigamente era uma mata, hoje são casas. [...] Eu nasci aqui em Barão Geraldo e nós sabemos que aqui eram umas fazendas, a mata mesmo de Santa Genebra que tem aqui em Barão Geraldo hoje é muito reduzida com relação ao que era antigamente, na época que era uma propriedade particular.

Ela parece compreender esta transformação como tendo sempre causas antrópicas, omitindo os fenômenos naturais.

Sobre a alternativa que afirma que não existe transformação isolada a professora explica:

Não sei, por exemplo, a questão da água, porque a gente vê que há algumas cidades que o desperdício de água é muito grande, as pessoas lavam carro, lavam calçada todo dia, é uma coisa sem controle. Então, eu penso nessa pergunta que você me fez aqui: houve um crescimento muito grande da população, as indústrias utilizam muita água, então houve um descontrole que fez com que os hábitos de muitas pessoas mudassem, porque antigamente as pessoas tinham água em excesso, podiam usar tranquilamente, mas hoje vivencia a situação de muitas cidades por aí que tem o corte do fornecimento de água porque não tem mais tanta água que pode utilizar a vontade, sem controle. Então, que não existe transformação isolada nesse sentido. A partir do momento que você transforma algo na natureza, no meio ambiente, várias outras coisas vão sofrer transformações com isso, principalmente os hábitos das pessoas.

Nos exemplos dados, novamente ela aponta apenas transformações antrópicas e suas consequências e parece não compreender que a ocorrência de transformações é uma constante no ambiente independentemente da influência humana.

No tocante aos diversos procedimentos reativos ao *ensino centrado universo no aluno*, ela explica o que entende por uma das alternativas que marcou no Questionário Preliminar:

Problematização dos conteúdos no processo de aprendizagem: é questão deles estarem sempre questionando o que está sendo aprendido, formulação de hipóteses, ou seja, você vai questionar, você vai formular uma hipótese nova sobre aquele assunto.

A forma como a professora B explica a problematização parece sugerir que é feita pelo aluno e não que seja papel do professor problematizar as questões a serem trabalhadas ou estimular o estudante a fazê-lo.

Quanto a outras alternativas que assinalou no QP relacionadas a mesma categoria, assim se posiciona:

Estímulo ao pensamento crítico: quer dizer, não é só receber e ser passivo, eu acho que ser crítico e questionar também leva a questão de levantar propostas pra levar a uma melhoria naquele determinado assunto que está sendo discutido.

Aproveitamento do cotidiano do aluno: com certeza isso também é uma coisa que eu sempre valorizei muito, como eu disse que eu trabalho lá em Valinhos, eu sempre dizia pra eles, eu estou estudando sobre esse assunto, eu estou passando pra vocês, mas pode ser que vocês saibam muito mais do que eu porque vocês nasceram aqui e eu estou trabalhando aqui há um ano e meio, dois anos. [...] Então, ali no espaço escolar, eu buscava transformar aquilo tudo num conhecimento escolar.

A professora parecia já compreender estas questões relativas ao estímulo ao pensamento crítico e divergente, bem como o aproveitamento do cotidiano do aluno no processo de ensino aprendizagem anteriormente a cursar a disciplina, porém de uma forma confusa e incompleta.

Ainda sobre as alternativas que ela assinalou no QP, indagou-se:

O que você entende por essa alternativa que você assinalou: tal como ocorre na interpretação o ato de observar é influenciado pela subjetividade, inclusive na atividade científica.

Eu acredito que quando você observa algo e vai fazer um relatório por exemplo, você vai colocar um pouco de você ali porque cada um tem uma história de vida, uma experiência [...].

Você acha que os cientistas também? Na atividade científica também acontece isso?

Eu acredito que sim.

Percebe-se que já na entrevista inicial a professora-aluna B declarava concepções e práticas razoavelmente avançadas sobre o ensino de Ciências. Dentre as alternativas que havia assinalado no QP não soube explicar a noção de *Ciência como atividade humana* de acordo com o que a disciplina pesquisada preconiza, assim como manifestou uma compreensão superficial das transformações terrestres e do significado de problematização.

Indagada sobre onde adquiriu esses conhecimentos, ela aponta o curso de Magistério que fez como o principal responsável, já que, segundo ela, buscava formar alunas críticas.

Na verdade, eu acho que essa consciência que eu tenho assim hoje eu acredito que eu adquiri desde a época que eu estudava mesmo Ciências. Eu tive um curso de Magistério que buscou desenvolver alunas críticas, que tivessem outros olhares com relação a todas as disciplinas, que questionassem, que buscassem ações práticas pra resolver as situações.

É Cefam, algo assim?

Não, é uma escola da prefeitura mesmo, chama Cemef (em Paulínia).

Ela contou que durante o Magistério cursou por dois anos Biologia, Física e Química (como no ensino médio regular) e teve dois anos de Metodologia do Ensino de Ciências. Diferentemente do que costuma ocorrer nestes cursos em que as disciplinas Biologia, Física e

Química são suprimidas e há apenas um semestre ou um ano de Metodologia do Ensino de Ciências.

Quando questionada se as disciplinas cursadas anteriormente no próprio Proesf tinham contribuído para sua formação ela afirmou que sim.

Com certeza. Eu penso assim que esse curso de Pedagogia vem contribuir bastante porque muitas de nós pensávamos talvez em nunca fazer uma faculdade. Com essa oportunidade nós pudemos dar continuidade a tudo aquilo que nós já fazíamos. Eu acho que estar aqui toda noite refletindo sobre todas as situações é não deixar que tudo isso que nós já vimos acabe ali, mas que a gente leve além porque como eu já disse aqui eu acredito que nenhum conhecimento é pronto e acabado, o mundo está em transformação e nós temos que acompanhar esse mundo. Então, eu acredito que veio contribuir muito e está contribuindo ainda, até mesmo na troca com as colegas de sala na aula, em todas as situações.

A professora-aluna reconhece o Proesf não apenas como uma oportunidade de obter um diploma universitário, ou como uma fonte de conhecimentos ministrados pela universidade, mas também como um espaço coletivo para refletir sobre sua prática e rever suas concepções.

Na segunda entrevista, realizada ao final do semestre, a professora-aluna B analisa o desenvolvimento da disciplina:

O que você acha que aprendeu de mais relevante com a disciplina?

A necessidade da utilização de várias estratégias, não ficar apenas centrado no livro didático, mas considerar os estudos do meio, as experimentações. Considerar bastante o conhecimento prévio dos alunos para que eles tenham mais interesse nas atividades, pra que eles sejam valorizados. Acho que no geral, é isso, considerar o aluno como um ser que faz parte da construção do conhecimento e não somente um ser passivo que recebe o conhecimento, mas sim que está transformando o conhecimento que está recebendo também.

Portanto, a professora aponta uma forma construtivista de ensinar como o mais significativo que aprendeu com a disciplina e o faz de uma forma bem mais articulada e consistente do que em sua manifestação na primeira entrevista.

A disciplina já teve alguma influência na sua prática? Já teve alguma coisa que você conseguiu aplicar, do que você aprendeu na disciplina?

Eu acredito que tudo que nós vamos aprendendo aqui a gente vai enxergando de novo na nossa prática. Esse ano uma atividade interessante que eu fiz em Ciência foi um estudo do meio

voltado para aula passeio também. Porque uma coisa que nós vimos é que estudo do meio não é só aquele voltado para aula passeio. Mas eu acabei fazendo um momento desse com meus alunos que eles puderam vivenciar num sítio, a cultura indígena. Foi uma atividade bastante interessante e com a disciplina nós aprendemos que não é só chegar, observar e acabar por ali mesmo. A gente tem que incentivar os alunos para que tenham um interesse mais aprofundado por aquilo que está sendo estudado. E levar aquelas transformações pro nosso dia-a-dia. Então muita coisa hoje eles (os alunos) lembram daquele contato que eles tiveram com os índios e qual a importância de tudo que ensinaram para eles no nosso dia-a-dia, que vivemos na cidade.

O ato de observar no ensino de Ciências, supervalorizado por essa professora-aluna na primeira entrevista, agora ganha novos contornos, sendo visivelmente relativizado no tocante a outros procedimentos didáticos.

Tem alguma coisa que você ainda pretende fazer, que aprendeu com a disciplina? Pro próximo semestre ou pro planejamento pro próximo ano? Alguma coisa que você pretende mudar?

Eu até coloquei na avaliação agora que uma das coisas que eu não utilizava muito e que é importante utilizar é a experimentação. Porque além de estar desenvolvendo o raciocínio do aluno, faz com que ele se aproxime mais daquele conteúdo, daquele conhecimento que se pretende ensinar. Eu vou tentar aprofundar mais no sentido da experimentação. (A disciplina) nos deu uma visão mais crítica em relação aos livros didáticos, que não é só você ir seguindo como um livrinho de receitas. Tudo tem que ser adequado em relação aos alunos porque nós temos uma responsabilidade muito grande nas mãos. Quando o aluno começa a se desinteressar por aquilo a gente corre o risco de estar gerando um fracasso escolar. Então o interesse do aluno tem que ser incentivado sempre pra que não gere esse fracasso.

Na fala da professora-aluna nota-se que a discussão das estratégias de ensino foi o que mais trouxe contribuições para sua prática, entre as questões trabalhadas pela disciplina. Ela parece ter ampliado as noções de estudo do meio, da importância da experimentação e do uso do livro didático, que foram temáticas bastante trabalhadas pela disciplina.

Em relação ao sistema de avaliação da disciplina a professora-aluna entrevistada relatou que se apresentou como uma oportunidade de refletir sobre a própria prática e sobre as mudanças em suas concepções, equilibrando os momentos individuais e os coletivos, mostrando nítida compreensão da proposta vivenciada e adesão à mesma:

Eu particularmente gosto de avaliação dessa forma. Eu parei um pouco para pensar porque a gente discute muito sobre a forma de estar avaliando o aluno, pela participação, pelo empenho. Mas essa avaliação escrita para mim também é importante porque eu acredito que o aluno tem que ter o seu momento, individual. Porque nós somos pessoas que vivemos em grupo,

interagindo uns com os outros, mas todo ser tem o seu momento individual. Com as sínteses eu tive meu momento individual de estudo, meu momento individual de reflexão. Com os questionários prévios e com aquele pós as aulas, nós tivemos como ter uma visão clara da nossa mudança, da nossa transformação e até mesmo essa avaliação que eu fiz agora que a gente tem que fazer um exercício de resgatar tudo, não é fácil, mas é um momento que está causando transformação, que está me causando crescimento diante das coisas que estão sendo colocadas.

Sobre a adequação dos conteúdos do curso às suas expectativas a professora-aluna parece ter compreendido que o curso não traz receitas prontas, pois cada grupo de alunos ou situação em sala de aula é diferente e nem sempre generalizável:

Eu acho que os conteúdos que foram tratados propõem que a gente busque inovações na nossa prática, buscar adequar as atividades a cada situação de sala de aula porque cada ano a gente enfrenta situações diferentes com cada aluno. Então propõe mesmo que cada professora que fez esse curso esteja buscando transformações.

Questionada a respeito das idéias-chave da disciplina, a docente relatou pequenas mudanças, considerando que ela já tinha concepções muito próximas às que a disciplina disseminou. Quanto à primeira noção, *Ciência como atividade humana*, ela afirmou:

Embora a gente já tivesse na prática e tivesse uma noção um pouquinho mais avançada, a gente sempre fica com essa idéia de que o cientista é alguém que tem um conhecimento muito avançado e ninguém nunca vai conseguir chegar onde ele se encontra, mas nós buscamos ver de uma outra forma, que todo o ser humano é capaz de construir sua cultura, de construir conhecimentos, de transformar os conhecimentos. [...] Uma das visões que eu achei interessante que nos foi passado é de que o ensino de Ciências não é somente aquela disciplina técnica, científica, mas é uma disciplina que também é construída historicamente e que também está relacionada com os conhecimentos de ética, de política.

Em sua síntese temática sobre esta idéia-chave, elaborada no transcorrer da disciplina, a professora-aluna desenvolve basicamente os mesmos conceitos, aborda também a aproximação entre senso comum e conhecimento científico e brevemente as relações entre Ciência e Sociedade, mas não trata das noções de conhecimento científico como algo pronto e acabado. Contudo, o faz na síntese temática seguinte, em que discute os modelos curriculares para o ensino de Ciências ao longo do seu desenvolvimento histórico. Comparando-se com a primeira entrevista, a noção de Ciência como atividade humana da professora-aluna B parece ter

se ampliado e melhor especificado após cursar a disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente*.

Em relação à educação ambiental e às transformações terrestres, a professora-aluna afirmou:

Que o aluno tem que vivenciar todas as situações. Em primeiro lugar acho que aquilo que a escola deve pretender é conscientizar o aluno que ele é um ser ativo, que ele deve pensar mais na questão ambiental, que ele deve lutar pelos seus direitos, cuidar do ambiente que é onde nós vivemos, do que nós dependemos.

E o conceito de transformação? O que você achou daquela atividade que foi feita sobre transformação? Das estações do ano, você lembra? Das fotos?

Ah, sim. Eu penso que o ambiente está em transformação. Essa das estações do ano, por exemplo, é uma transformação que ocorre todo ano e tem aquelas transformações que vão ocorrendo e não voltam mais a ser como era antes. Então essa das estações do ano volta, por exemplo, nós estamos no outono e no próximo ano estaremos novamente no outono, basicamente com as mesmas características. E nós vamos vivenciando as transformações de acordo com a estação. Na época do frio, está todo mundo agasalhado. Certas características que as pessoas vivenciam em cada época do ano. Mas também existe a transformação ambiental que não volta mais como era antes. Uma mata, por exemplo, quando ela é devastada, ela não vai retornar mais como era antes prejudicando assim todo o ecossistema.

Embora este trecho da entrevista denote que a professora-aluna B compreendeu algumas características do conceito de transformação (como que elas ocorrem naturalmente e não apenas por influência humana, ciclicidade ou não dos fenômenos e que há interações e integrações entre os processos), em sua síntese sobre a terceira unidade temática a professora-aluna não trata da noção de transformação, abordando apenas que o estudo do meio favorece o ensino das transformações terrestres e suas diversas implicações. Isto parece denotar um entendimento superficial desta idéia-chave, pois não há um aprofundamento nas definições também na entrevista. Entende-se que o processo de mudança nas concepções e práticas docentes é lento e gradual (MOREIRA e GRECA, 2003).

Quanto à terceira idéia-chave, *Ensino centrado no universo do aluno*, a docente afirmou:

Eu acredito que trouxe não somente coisas novas, mas uma forma diferente de enxergar aquelas coisas que a gente já conhecia. Achei que isso é o mais importante porque eu penso que todo mundo já ouviu falar de estudo do meio, de livro didático, de experimentação, mas a gente não tinha argumentos, formas diferentes pra estar utilizando essas estratégias. Então, eu acredito que o mais importante que o curso ofereceu é ter essa nova visão sobre as estratégias. Considerar sim os conhecimentos prévios dos alunos, mas não ficar somente neles, o ensino de Ciências também deve garantir conceitos e outros conteúdos. Trabalhar o estudo do meio? Sim, trabalhar, mas também ter uma visão diferente, estar proporcionando transformações pro aluno, não ser um simples passeio ou um simples registro. Jogo também eu sempre gostei de utilizar porque eu acho que é uma estratégia que incentiva o interesse dos alunos, acaba sendo mais interessante, contribui na construção de regras, o que eu acho que é muito importante pro aluno porque a sociedade vive baseada em regras. E essa questão também do livro didático: o professor saber da importância do livro didático, mas também saber da importância de como escolher, de ver se tem realmente uma visão crítica sobre Ciências no livro, se vai contribuir para formação do aluno.

Na síntese temática relativa aos fundamentos teóricos-metodológicos do ensino de Ciências (que engloba, entre outros aspectos, a categoria aqui utilizadas, de ensino centrado no aluno), a professora-aluna descreve detalhadamente as estratégias de ensino estudo do meio, experimentação e jogos, brincadeiras e simulações, destacando sua importância. Aborda ainda o uso do livro didático e os cuidados a serem tomados em sua escolha. No Resgate Crítico da Prática Pedagógica, ela escreve a respeito da escolha do livro didático: *o professor deve escolher o livro mais adequado, ou seja, se suas concepções de ambiente, de educação e de ciência propõe uma transformação do conhecimento do aluno.* Portanto, a despeito da mencionada lentidão do processo de mudança do professor, aqui fica nitidamente registrada um desenvolvimento geral e específicos das concepções e práticas metodológicas da entrevistada.

Em reforço a esta constatação, comparando-se a entrevista feita ao início da disciplina com esta última, percebe-se que houve uma mudança na compreensão da professora-aluna B em relação à experimentação, pois pelo seu relato é possível notar que ela desenvolvia raramente esta estratégia e quando o fazia era de forma demonstrativa.

O sucesso da disciplina em relação a esta última idéia-chave, parece advir, em grande parte, disto que a professora-aluna B aponta: a disciplina abordou estratégias que as

professoras já conheciam ou já utilizavam, contudo as aprofundou e ampliou através de um aporte teórico consistente, oferecendo possibilidades de interação teoria-prática. Daí a importância de problematizar a prática das professoras-alunas e partir sempre delas (SCHÖN, 2000). Cursos que proponham concepções ou estratégias muito distantes do que as professoras já praticam dificilmente serão significativos (PERRENOUD, 2002B).

E, por fim, quando indagada, se a disciplina em questão proporcionou uma visão interdisciplinar do conhecimento, ela respondeu:

Olha, basicamente abordou mais as questões de Ciências mesmo, mas eu acho que com essa proposta transformadora, cabe a nós fazer essa ligação entre as outras disciplinas. Acho que tudo pode ser trabalhado em conjunto, num estudo do meio, por exemplo, a gente pode estar trabalhando diversas questões, muitas disciplinas, não só a disciplina de Ciências.

A despeito de haver feito uma avaliação perspicaz das relações propostas entre Ciências e as demais disciplinas do currículo fundamental, também esta professora-aluna não atentou para a problemática de integração entre as próprias Ciências Naturais e, decorrentemente, do esforço feito pela disciplina apontar caminhos nessa direção.

Em resumo, a análise das entrevistas da professora-aluna B e de suas concepções e práticas declaradas, detectadas pelos diferentes instrumentos de coleta de dados utilizados ao longo da disciplina, mostrou que: em relação às idéias-chave *Ciência como atividade humana* e *Ensino centrado no universo do aluno* ocorreram mudanças em suas concepções, sendo estas mais evidentes em relação à última, para a qual é possível verificar também mudanças em suas práticas declaradas. Quanto à idéia-chave *Ambiente em contínua e permanente transformação*, não é possível afirmar que a docente compreendeu esta noção de forma aprofundada e consistente com todas as suas nuances e implicações. A concepção explicitada na entrevista inicial parece ter se mantido. Todavia, em algumas falas nota-se que ela está em processo de mudança e, por isso,

ainda apresenta confusão ou algumas contradições em suas próprias manifestações (MOREIRA e GRECA, 2003).

5.7.3 Entrevista à professora-aluna C

Quando a primeira entrevista foi realizada, na segunda aula da disciplina, a professora-aluna C lecionava há nove anos e era efetiva. Ela ministrava aulas para uma segunda série do ensino fundamental e para a pré-escola.

Em sua formação, teve conteúdos de Ciências no ensino fundamental e um pouco no Magistério. Neste último, cursou a disciplina Metodologia do Ensino de Ciências durante um ano, na qual estudou atividades para serem utilizadas na sua futura prática docente. Fez ainda alguns cursos de capacitação: o último de que se recorda foi um curso de cento e vinte horas, feito em 2004 (anteriormente ao seu ingresso no Proesf), que abordava todas as disciplinas do ensino fundamental e foi oferecido aos docentes das prefeituras de Valinhos, Vinhedo, Itatiba e Louveira. Em relação a Ciências, ela contou que o curso trouxe atividades diferentes para serem desenvolvidas em suas aulas.

A professora-aluna C afirmou que gostava de Ciências durante a sua escolaridade e também de ensinar a disciplina: *Eu gosto muito de coisas práticas, apesar da gente não ter tanto incentivo para essa área prática. As escolas não estão montadas para isso, mas na medida do possível, eu gosto sim, é uma disciplina que faz com que a criança pense, observe. É necessária.*

Esta fala conflita com uma das alternativas que ela assinalou no Questionário Preliminar que afirma “O ensino de Ciências é dispensável durante a alfabetização”. Questionada sobre esta alternativa, ela discorda, revendo seu posicionamento: *Não, ele não pode ser*

dispensável. Ele é indispensável. Dá pra trabalhar, na pré-escola que eu tenho experiência também, dá pra trabalhar. É um tema bastante abordado.

Ela afirmou ainda no QP que ensina Ciências toda semana e considera importante ter horários ou dias reservados para o ensino de Ciências. Na entrevista, ela explica:

Esse ano eu estou com a segunda série, mas os anos passados eu trabalhei com a terceira e quarta séries. Então já são séries que a gente puxa mais Ciências. Principalmente na parte da alimentação. Até esqueci de comentar no começo, mas eu participei também de um curso de alimentação da Gessy-Lever. Foi um encontro que nós fizemos o dia inteiro recebemos apostilas, livros, um trabalho muito rico relacionado a alimentação, que é uma das preocupações, pelo menos na nossa cidade, sobre isso hoje. Daí o ano passado na terceira série, eu busquei esse tema, e em cima da alimentação eu fui trabalhando órgãos, o sistema digestivo, ósseo, tudo que ela fortalece para se ter um corpo sadio. Foi o que nós abordamos o ano passado na terceira série.

Há dois aspectos nesse trecho que são dignos de realce por já terem aparecido também nas entrevistas anteriormente analisadas: apesar de afirmar que o ensino Ciências é indispensável desde o início da escolarização, a professora C relata que na terceira e quarta séries o ensino desta disciplina é mais abordado que nas duas anteriores; o mesmo ocorre na entrevista da professora B. E duas entre as professoras-alunas entrevistadas contam que fizeram cursos, sobre o ensino de Ciências, promovidos por empresas privadas (Dupont e Gessy-Lever), o que parece ser uma característica da Região Metropolitana de Campinas, em virtude de ser bastante industrializada, as empresas costumam desenvolver projetos em escolas ou formação para professores.

Questionada sobre a intervenção da Secretaria Municipal de Educação na escola, ela revela que as professoras têm autonomia para decidir sobre o que e como ensinar e trabalham coletivamente:

*A escola que trabalho em Valinhos a gente trabalha muito em conjunto. Então a gente fecha por série e a série trabalha, não é aquela coisa diferenciada. O grupo se fecha e a gente desenvolve os nossos trabalhos de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, o mesmo trabalho. **Todos os professores de uma mesma série planejam no coletivo e trabalham igual.***

Isso. Então nós já priorizamos o conteúdo de Ciências dentro do nosso planejamento e percorre o ano inteiro. [...] Então é nessa direção que a gente busca formular. Eu falo até “a gente” porque a escola em si é um grupo. Não adianta eu falar “eu faço” porque não são só as minhas idéias.

Portanto, a professora relata a importância do trabalho conjunto e da autonomia que têm no sistema de ensino municipal, o que possibilita o desenvolvimento de projetos conjuntos e da interdisciplinaridade.

Quando indagada sobre as estratégias metodológicas de ensino de Ciências que utiliza, a docente menciona leitura de textos, pesquisas, experimentação, estudo do meio, projetos, seminários etc. Eis alguns trechos da entrevista:

Bom, outras estratégias de ensino que você trabalha que apontou aqui é o de “realçar curiosidades científicas e ressaltar o caráter de supremacia do conhecimento científico sobre as demais formas de conhecimento”. Então como você trabalha isso? Você traz curiosidades científicas ou os alunos que trazem? Como que é?

Então, eu trabalhei um pouco com pesquisa. Na escola onde eu trabalho tem algumas crianças que tem facilidade de usar internet, daí você dá um tema e fala vamos buscar, vamos atrás. Um trabalho que eu fiz que foi bastante satisfatório foi relacionado a plantas. Dentro de plantas vamos buscar nomes científicos, as partes, vamos pegar textos de enciclopédias, buscar uma parte teórica daquilo. Então se isso está determinado assim é porque foi biologicamente comprovado. Experiências simples que dá pra gente fazer com as crianças a gente faz pra eles verem que é assim mesmo que acontece.

Você demonstra e eles...

Isso. Nós fizemos o filtro com todos os processos da areia, terra...Na quarta série fizemos experiências com eletricidade, bússola. Então são coisas assim, mas nesse sentido.

A professora-aluna C confirma na entrevista suas respostas ao questionário inicial, acredita na supremacia da Ciência ao afirmar que acredita no que está “biologicamente comprovado”. Esta concepção é bastante comum entre os professores de acordo com literatura (FURIÓ, 1994; GIL PÉREZ, 1994; MELLADO JIMÉNEZ, 1996; THOMAZ e. al., 1996; CACHAPUZ et. al., 2005; MENDONÇA, 2007). Ressalta-se ainda que ela faz experimentos para demonstrar a teoria. Ambos os posicionamentos são característicos do modelo tradicional de ensino (AMARAL, 1997, 1998B).

Ainda sobre as estratégias de ensino que utiliza, a professora foi questionada:

Você falou também aqui no questionário que “solicita ao aluno que pesquise jornal, revista, livro didático para coletar informações sobre o assunto estudado e que o material estudado geralmente é exposto em murais, não sendo indicado ir além disso nas séries iniciais.”

É, só o finalzinho aí, dá pra ir além sim [...].

E quando os alunos trazem os artigos como você trabalha com eles?

Quando cada aluno traz o seu eu abro um espaço pra eles mostrarem o que eles trouxeram, o que eles pesquisaram. [...] Geralmente já fizeram a leitura em casa, aí eles falam sobre aquilo, eu gosto muito de colocar em grupo, vamos selecionar as reportagens, vamos trabalhar, desenvolver em cima disso um trabalho. Fazer cartaz, pra poder especificar, mostrar, colocar pro pessoal [...].

Neste trecho fica claro que ela assinalou uma alternativa com a qual não concorda totalmente, pois afirma que é possível ir além da simples exposição das pesquisas dos alunos em murais nas séries iniciais e ela mesma faz isso.

A professora-aluna C descreve ainda, na entrevista, uma diversidade de estratégias de ensino de Ciências que utiliza em suas aulas, o que a afasta do modelo tradicional de ensino. Contudo há duas concepções explícitas em sua fala que denotam resquícios deste modelo: a mitificação da Ciência expressa pela crença incondicional no cientificamente comprovado e a realização de experimentos demonstrados pelo professor, ou seja, a docente faz e os alunos apenas observam (AMARAL, 1998B). Essa perspectiva de fundo acaba prevalecendo sobre a diversidade de procedimentos utilizados, conforme fica reforçado a seguir, quando a professora entrevistada também explicou melhor de que forma realiza o estudo do meio:

O estudo do meio, quando vocês vão, como que é assim antes? Você prepara os alunos ou é meio que na surpresa pra ele, depois conversar sobre?

Não, eu pelo menos procuro explicar o que vai acontecer, o objetivo de estar fazendo esse trabalho, de pesquisar, pra eles já começarem a observar. Eu pelo menos gosto de fazer isso, porque daí deixa de ser o vamos só pra passear. Vamos pra observar. Quando nós fizemos na quarta série, que eles foram no zoológico, eles foram com o intuito de passear, de observar, mas anotando o nome da espécie, nome científico, se está em extinção, em alguns zoológicos que mostram, no de Paulínia mostra o que está em extinção.

E depois que volta de lá, você faz alguma atividade?

Então, em torno disso a gente desenvolve o que nós vamos apresentar [...].

Eles expõem na classe mesmo?

Não, quando fecha a semana da água: na praça de exposição, no centro de exposição de Valinhos.

Portanto, os estudos do meio parecem ser parte do currículo da escola municipal em que esta professora trabalha, têm objetivos específicos e parecem estar integrados com as demais atividades. Entretanto, apresentam um encaminhamento predominantemente descritivo e demonstrativo, que o aproxima do ensino tradicional. Essa perspectiva diretiva, mais uma vez é reforçada em seu depoimento a seguir. Ainda sobre as estratégias de ensino, a professora-aluna fala sobre educação ambiental e interdisciplinaridade:

Na questão sobre educação ambiental você colocou a alternativa que diz: A educação ambiental representa uma fonte de assuntos a ser explorada articuladamente por todas as disciplinas do currículo escolar, cada uma sob o seu ângulo específico, garantindo assim, a interdisciplinaridade.

Hoje o que a gente mais vê, principalmente os textos, são relacionados ao meio ambiente. Dentro dessa questão, dá pra você trabalhar História, Geografia, a Matemática, fazer cálculos para as crianças verem o que está acontecendo. Então acho que dá pra abordar tudo. Sem contar que a leitura está na Língua Portuguesa.

A partir de um texto você aborda temas das diferentes disciplinas?

Isso. Questionamentos, tudo. Você diz para a criança: vamos fazer um estudo do meio. O que que nós vamos estudar? A mata ciliar. Então faremos passeio nos ribeirões que tem na cidade ou até fora da cidade, vem pra Campinas. Então, é um percurso onde há criança vai estar se localizando, aí você já entra até em um contexto histórico, principalmente em Valinhos que a História foi toda criada em volta de um ribeirão, a cidade se expandiu ao lado desse ribeirão onde tinha as olarias, a linha de trem.

Embora afirme que trabalha com textos ou atividades interdisciplinares, elas parecem ser esporádicas, pois em outro trecho da entrevista a professora menciona que na quarta série já há uma divisão por disciplinas, ao passo que nas demais séries elas têm horários para trabalhar cada disciplina e que cada professora é responsável pelo planejamento de determinada disciplina. Contou que, no ano anterior, ficou encarregada de preparar as aulas de Ciências e de Matemática para as terceiras séries, enquanto sua colega que lecionava para a outra terceira série da mesma escola, planejava as aulas de Português, História e Geografia. Como afirma Perrenoud (1999, p.67):

Os professores das escolas primárias que, aliás, ensinam muitas disciplinas, nem por isso têm a capacidade de descompartimentá-las: na mente da mesma pessoa, a justaposição de

formações disciplinares fechadas não cria, em um passe de mágica, interdisciplinaridade ou transdisciplinaridade.

Em relação às noções sobre ensino de Ciências que a professora-aluna B afirmou desenvolver com seus alunos, a professora-aluna B esclareceu:

Têm algumas coisas que você apontou no questionário que você trabalha e eu queria que você dissesse como que você trabalha: indissociabilidade entre o mundo natural e o produzido pelo ser humano.

Aqui acho que está mais assim relacionado às transformações do mundo natural que está sendo completamente transformado pelo ser humano. É mais uma questão de consciência do natural e a transformação. É necessário? É, é necessário sim porque nós vivemos num mundo consumista e a gente consome realmente tudo que vem da natureza. Tem que ter uma conscientização voltada a isso. Acho que foi nesse sentido que eu assinali.

E esse aqui: Ambiente como algo em completa e permanente transformação?

É, completa e permanente transformação acho que está relacionado mesmo a essa visão do outro, que eu acabei de te falar, que é a transformação não só produzida pelo homem, as transformações todas que estão ocorrendo: terremoto, os vulcões.

Você acha que mesmo o meio, por exemplo, este meio que a gente está aqui, está se transformando?

Com certeza, acredito que sim. [...] Acredito que ele vá se modificando, hoje ele está assim, mas daqui um tempo pode ser que vá estar completamente diferente.

A professora-aluna B parece compreender em parte essa idéia-chave mesmo antes de cursar a disciplina. Contudo, quando ela aborda a indissociabilidade entre o mundo natural e o humanizado, não situa o ser humano também como um animal pertencente ao mundo natural (AMARAL, 1995).

Ainda sobre as alternativas assinaladas pela professora, ela falou:

Outra então que você assinalou: similaridades e diferenças entre o senso comum e o pensamento científico. Como que você trabalha isso?

Então, essas similaridades acho que estão relacionadas assim: o senso comum é o momento em que você não está ainda preparado pra entender coisas que cientificamente já foram elaboradas. Então é você desenvolver esse elo, da criança, daquilo que muitas vezes você não percebe que você está ali presa naquele contexto, mas que a visão já está lá, já foi transformada, é uma visão diferente. [...] Uma questão assim que para a criança está bem natural, dentro do senso dela, mas que já é algo que já evoluiu e foi comprovado. Então eu pensei assim: pensamento científico é aquilo que já está determinado e senso comum é aquilo que você ainda não tem determinado. Então é essa interrelação, de você levar desse ao outro.

Então, por exemplo, se a criança vem com um conhecimento do senso comum, cotidiano, uma crença. Você acha que é papel do professor mudar isso? Ensinar o científico? Por exemplo,

manga com leite, algumas crianças acham que faz mal. Se eles falam isso pra você na escola como que você...

Acredito que nem é questão de você mudar, mas de você abordar não também como crítica. Se tem uma colocação dessa, acho que o professor tem sim que esclarecer por que o professor com certeza vai saber se é ou não é. Então acho que se é algo que dá para você abordar, tem que ser abordado. É lógico que eu não vou querer que aquela criança mude completamente a visão dela porque se ela está dentro daquela crença, você não vai querer que de uma hora para outra (ela mude), mas o que é real tem que ser dito.

Apesar de um visível sincretismo em suas concepções, a professora parece compreender parcialmente esta questão mesmo antes de cursar a disciplina, embora acredite na supremacia dos conhecimentos científicos em relação ao senso comum.

Ela foi questionada também sobre o trabalho com as concepções prévias dos alunos, em que mais uma vez demonstra um posicionamento tendente ao ensino centrado no aluno:

Então só pra finalizar, você está falando aqui que você trabalha as experiências prévias dos alunos. Como que você trabalha?

Essas experiências relacionadas ao que ele já tem, então do ponto de partida da criança. Por exemplo, quanto a alimentação, então eu tenho que saber qual é o costume daquela criança relacionado a alimentação, para depois partir daí para um estudo [...].

Esta entrevista inicial denota que a professora compreende a maioria das alternativas que assinalou, ainda que algumas superficialmente. O conceito de indissociabilidade entre o mundo natural e humanizado está confuso, excessivamente genérico, em sua explicação, assim como as diferenças e similaridades entre o senso comum e o pensamento científico, já que inicialmente ela afirma que é necessário substituir o primeiro pelo segundo e em seguida discorda. Ademais, parece estar em sintonia, ainda que genericamente, com o ideário básico da disciplina que estava começando a cursar.

Na segunda entrevista, feita nas últimas aulas, a professora-aluna C, demonstra que gostou da disciplina:

A disciplina mostrou vários pontos do estudo de Ciências que acabam até ficando esquecidos porque você ali na sua realidade, no dia-a-dia, você acaba tomando algumas posições ou

partindo pra algumas estratégias sem pensar como que está por trás. Então achei legal, gostei bastante da disciplina, ela fez com que, acredito que a maioria da sala, visse a Ciência de um outro ponto, não somente ficar ali pensando que você precisa do laboratório, que você precisa de outras coisas.

Além disso, em sua fala, ela enfatiza que percebeu o porquê é importante utilizar determinadas estratégias de ensino e que é possível realizar experimentos mesmo sem muitos materiais ou disponibilidade de laboratórios. Aborda ainda a experimentação, ao responder se algo mudou na sua prática após a disciplina:

Sim, principalmente no momento que você começa a questionar mais [...]. Uma coisa que eu achei bastante interessante que nós fizemos aqui foi em relação à transformação, aquele momento que nós paramos e começamos ver que tudo está em transformação. Então, é mostrar pros alunos todo dia, procurar mostrar mesmo que aquilo está mudando, que ele está mudando, a vida dele segue um ritmo de mudança e tudo que está em volta muda também. Eu achei super interessante essa aula que nós tivemos aqui que cabe também na nossa sala de aula. Os experimentos com a água que dá para fazer, que eu fiz com eles e foi legal, o aluno pode ver o que afunda e o que não afunda, que no dia aqui a gente já praticamente pré-estabelece “esse afunda e esse não”, só que na verdade não, então você começa a analisar. Eu acho que o aluno não vai analisar todas as aquelas coisas do oxigênio, isso e aquilo, mas ele já começa a perceber que tem um objeto que acaba afundando porque ele tem uma forma diferente do outro. Esse aí para uma segunda série, que eu trabalho hoje, já levantou uma hipótese para eles que vai favorecer depois.

Em relação a este trecho, a docente parece ter compreendido que nas séries iniciais não se pretende que o aluno apreenda completamente um conceito, mas que formule hipóteses explicativas de fenômenos e forme as primeiras noções relativas a eles (CARVALHO, 1998). Ademais, destaca-se o entendimento de que experimentos simples podem ser realizados em qualquer etapa da escolaridade e na própria sala de aula e o avanço em relação à compreensão do conceito de transformação.

Cabe ainda comentar que os limites revelados pela entrevistada acerca das noções relativas às transformações terrestres, impedem-na de perceber a importância educacional desse conteúdo curricular, que levaram a disciplina a escolhê-lo como um dos eixos temáticos do currículo de Ciências no ensino fundamental. Algo semelhante parece acontecer com os

conteúdos de algumas atividades realizadas, como a que estuda os objetos que afundam ou não-afundam na água, e a entrevistada não vai além de um entusiasmo pelo lúdico, pela facilidade de realização e pelo conteúdo em si desenvolvido.

Sobre o que mais considerou relevante durante a disciplina, a professora-aluna ressalta a integração e a troca de experiência com as colegas:

Uma coisa que acontece bastante no nosso curso e que eu acho super legal é essa troca de experiências que nós temos. São várias cidades, então o que uma traz de lá dá pra você pensar e depois fazer. É uma coisa bacana, é gostoso ter uma coisinha nova, diferente e levar pra eles como aquele dia que cada um falou de uma brincadeira e quando nós tentamos elencar a brincadeira pra relacionar com Ciências, são brincadeiras tão simples e que dá pra gente trabalhar com as crianças [...]. Isso foi bastante gratificante e nem todas as disciplinas conseguem fazer isso.

Chama a atenção novamente, uma certa superficialidade associada a esse entusiasmo em que a troca de experiências é reduzida a um intercâmbio de novidades.

Entre os pontos negativos da disciplina, assim como as outras entrevistadas, a professora-aluna apontou que apenas o tempo foi um fator limitante, a disciplina tinha uma grande quantidade de conteúdo para desenvolver em pouco tempo. Ela enfatizou que alguns conteúdos poderiam ter sido mais detalhados, se houvesse mais tempo e que o envolvimento das professoras-alunas e os questionamentos também contribuem para que o tempo seja insuficiente:

Ou a aula é muito curta e acaba não dando conta dos conteúdos que precisa. Então o tempo, as aulas em si, são 15 encontros então acaba ficando, a AP procurou várias estratégias e várias formas de aplicar o conteúdo então de repente um tipo de estratégia demora mais e houve bastantes questionamentos, aqui na sala houve muitos questionamentos, se tem alguma coisa todo mundo questiona, todo mundo quer pôr sua opinião e acaba atrasando mesmo.

Neste depoimento, não fica claro se ela aceita a participação como uma decorrência inevitável e bem-vinda da metodologia adotada, ou como empecilho para o pleno desenvolvimento da programação.

Ela sugere ainda que se houvesse mais tempo, poderiam ter realizado atividades na biblioteca ou explorado outros locais da UNICAMP.

Quando questionada, se a disciplina possibilitou uma visão interdisciplinar do ensino, ela respondeu:

Olha, nos jogos dá para explorar bastante a Matemática, nos experimentos também, numa leitura automaticamente você já está fazendo, está relacionando com Língua Portuguesa, uma reescrita de alguma coisa que você fez com o aluno, um texto coletivo de determinado assunto. [...] Acho que essa idéia de você englobar todas as disciplinas juntas, vai ter momento em que vai acontecer, eu penso assim, mas vai ter algum outro conteúdo que não vai poder puxar aquele, mas se você tem a oportunidade de puxar porque não puxar, porque não fazer a criança perceber que ali tem e você trabalhar aquilo ali com eles já aproveitando os ganchos. Então, dá sim, acredito que dá pra gente trabalhar desde a pré-escola, dá para você elencar várias outras áreas ali dentro.

Fica visível o avanço da visão da entrevistada sobre a questão da interdisciplinaridade e sua operacionalização em sala de aula, superando a perspectiva de multidisciplinaridade articulada (AMARAL, 2006).

Em relação às idéias-chaves da disciplina, quando indagada se as noções discutidas sobre a temática “Ciência como atividade humana” foram novidade para ela, respondeu:

Não foi assim novidade, mas complementou bastante coisa. Ciência em si a gente sabe que foi surgindo aos poucos e com a evolução do mundo ela vai crescendo cada vez mais, estão avançando cada vez mais as pesquisas. Já tinha sim um conhecimento, mas pouco conhecimento, porque nem sempre quando você tem uma informação inicial você tem tudo isso, mas ela complementou bastante.

Ela afirma ainda que a Ciência não está sempre a serviço da humanidade, mas ao tentar definir o termo “Ciência como atividade humana”, ela se confunde:

O que mais ficou de Ciência como atividade humana é que o homem ele é capaz de transformar, então para ele chegar ao ponto de transformar ele tem que estar muito consciente, tem que estar muito estruturado, tem que estar com respaldo pra chegar a fazer a transformação necessária e que ele está em constante transformação no mundo e com isso ele vai se transformando.

Ao tentar explicar, ela acaba se remetendo ao ambiente e ao conceito de transformação que já havia tratado anteriormente na entrevista. Contudo, em seu Questionário Final uma das alternativas que modificou era referente a senso comum e ao pensamento

científico, justificando da seguinte forma: *Coloquei também (no QP) que o conhecimento científico não tem nada a ver com o senso comum. Agora penso que complementa o outro. Partimos de um senso comum e chegamos ao conhecimento científico.* Apesar dessa constatada mistura e confusão conceitual, e da familiaridade conceitual prévia da entrevistada quanto à temática da Ciência, percebem-se sinais de avanços em seus posicionamentos, aproximando-se do ideário da disciplina cursada.

Em relação ao *ensino centrado no universo do aluno*, a professora-aluna C afirma:

Então eu relaciono essa parte de estratégias mesmo do professor, a didática, então eu acho que tem que buscar coisas diferentes e trazer, oferecer e colocar a criança atuando, não ela somente ali recebendo. E é o que a gente quase não encontra em relação a livro didático, a gente vê tudo muito direcionado, não tem como você tirar, é difícil você ver uma atividade que fale a criança pode fazer isso, pode fazer aquilo, em livros, você vê uma experiência passo-a-passo que prende, mas no geral mesmo são poucas, não tem muitas opções, então o professor tem que ter essa criatividade. Sempre você tem que partir da problematização para você levantar hipóteses para chegar em determinado conceito. Então acho que é super importante a problematização.

Esta última idéia-chave parece ser a mais impactante nas concepções da professora-aluna C, conforme ela explicou anteriormente no início desta segunda entrevista. Mesmo já desenvolvendo algumas dessas estratégias de ensino que a disciplina abordou, passou a entender, após cursá-la, o sentido e a importância das mesmas, porém ainda com vestígios de um construtivismo simplificado. Secundariamente, a idéia-chave que parece ter sido mais significativa para a docente foi a que se refere às transformações ambientais, ressalvadas as limitações já apontadas.

5.8 Considerações sobre as entrevistas e sua relação com os demais instrumentos de coletas de dados

As três entrevistas analisadas esclarecem que as concepções avançadas das professoras-alunas (desde o início da disciplina pesquisada), que rejeitam a maior parte dos mitos e equívocos sobre o ensino de Ciências, advém principalmente dos sistemas de ensino em que trabalham. Estas redes municipais (de Indaiatuba, Vinhedo e Valinhos) investem em um ensino inovador e em formação continuada: seja pela imposição de um currículo construtivista como relatou a primeira entrevistada, seja pelo incentivo ao trabalho coletivo e ao desenvolvimento de projetos pelas próprias professoras, como explicaram as duas últimas. Essas concepções e as práticas inovadoras dessas professoras parecem ser em grande parte proveniente desta formação.

Conforme foi discutido no Capítulo 4, diversos autores apontam que o trabalho coletivo se constitui numa importante instância de formação docente (ESTEVE, 1995; CAVACO, 1995; NÓVOA, 1995, ZEICHNER, 2003; CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2006). Estes espaços de trabalho conjunto impulsionam a inovação educativa, pois há oportunidade dos professores refletirem coletivamente sobre os problemas comuns, sobre os avanços e entraves, avaliando e melhorando as práticas pedagógicas. Isto é reforçado quando existe um incentivo à inovação, como nos sistemas de ensino em que as professoras entrevistadas trabalham (ESTEVE, 2005; CAVACO, 1995).

Anteriormente ao convênio que fizeram com a Unicamp para a realização do Proesf, estas prefeituras já investiam em outros cursos de formação em serviço para as suas docentes.

A professora B aponta que suas concepções são provenientes também do curso de Magistério que fez, considerado por ela diferenciado, em que havia formação de ensino médio regular por dois anos concomitante com as disciplinas pedagógicas e a busca pela formação de professoras críticas. Esta formação pode ter possibilitado um desenvolvimento mais aprofundado

dos saberes disciplinares e pedagógicos, embora ela mesma afirme que ainda lhe falta o saber experiencial (TARDIF, 2007).

As entrevistas mostraram ainda, que as professoras-alunas não compreendiam de fato todas as alternativas por elas assinaladas no Questionário Inicial; não souberam explicar, por exemplo, o que era *Ciência como atividade humana* ou *Ambiente integrado em contínua e permanente transformação* na entrevista inicial. Muitas alternativas eram parte do jargão educacional conhecido, mas sobre os quais não tinham realmente refletido e apreendido em toda a sua complexidade. O que denota a fragilidade dos instrumentos de coleta que tem um caráter mais fechado e conseqüentemente mais restrito, que induz a respostas pelo seu apelo modéstico e não pela sua compreensão e adesão.

Todavia, as entrevistas, assim como alguns outros instrumentos de coleta de dados³², parecem evidenciar que a disciplina colaborou para uma compreensão mais aprofundada do significado e da importância de desenvolver alguns conteúdos e as estratégias de ensino que eram, muitas vezes, impostos pelos sistemas de ensino no qual trabalhavam.

Este é um dos motivos que explica porque a idéia-chave *Ensino centrado no universo do aluno* foi apontada como mais significativa pela maioria das professoras-alunas: elas já desenvolviam algumas dessas noções e estratégias de ensino sem compreender profundamente o seu significado para a aprendizagem. Como afirma Perrenoud (2002A), para que um curso de formação de professores seja bem-sucedido, ele precisa ser capaz de criar vínculos entre o que propõe e o que os professores já fazem, o que parece ter acontecido intensamente na disciplina investigada.

³² Embora as entrevistadas sejam apenas uma pequena parte da totalidade de professoras pesquisadas (3 de 13), as entrevistas são um balizador dos outros instrumentos utilizados que abrangeram a totalidade da amostra. O Resgate Crítico da Prática Pedagógica e a Carta à Profa. Laura respondidos pelas 13 professoras trazem dados coerentes com o que mostram as entrevistas.

A abertura para a troca de experiências entre as professoras-alunas de diferentes municípios da região de Campinas que compunham a Turma E, também permitiu ampliar seus leques de conhecimentos sobre as formas de trabalhar Ciências e foi um aspecto da disciplina bastante destacado pelas mesmas. Conforme afirma Tardif (2007, 2008), a prática é produtora do saber experiencial que advém da reflexão sobre as situações cotidianas. Espaços para a socialização deste saber entre as professoras são necessários e podem ser muito frutíferos.

As entrevistas demonstraram ainda que a idéia-chave *Ambiente em contínua e permanente transformação* parece ter sido a que alcançou um menor índice de compreensão por parte das professoras. Parte delas compreendeu que as transformações são uma constante no universo, contudo o entendimento de suas causas e consequências, interações, universalidade e uniformidade dos processos, dependem da apreensão de conceitos físicos, químicos, biológicos e geológicos em relação aos quais as docentes têm conhecimentos incipientes (WEISSMANN, 1998; SILVA, 1998, FERREIRA JUNIOR, 2008) e a disciplina pesquisada não tinha uma carga horária minimamente suficiente para explorá-los adequadamente.

Ciência como atividade humana, por sua vez, teve também um entendimento parcial pelas professoras-alunas entrevistadas. Elas conseguiram compreender uma parte das noções que esta idéia abriga (principalmente as relações entre senso comum e pensamento científico, a idéia de que os cientistas não são gênios e que a Ciência não está sempre a serviço do bem da humanidade), mas não a totalidade delas. Nem todas as professoras apreenderam as noções de historicidade da Ciência, suas relações bi-unívocas com a sociedade, sua metodologia e mesmo acerca do caráter transitório e teor de verdade dos conhecimentos científicos, embora a disciplina de alguma forma tenha tratado de todas elas, utilizando-se de estratégias metodológicas e recursos didáticos variados.

Destaca-se, ainda, que o processo de mudança de concepções e práticas de ensino é sempre lento e gradual e por essa razão as professoras mostram-se muitas vezes confusas e contraditórias, já que os dados foram coletados apenas até o final da disciplina e, portanto, pouco tempo ainda havia transcorrido. Todavia, esta confusão pode denotar o início do processo de mudança conceitual, pois como afirma Schön (2000, p.85) “é impossível aprender sem ficar confuso”. Entende-se este processo de mudança não como substituição de um conjunto de idéias pedagógicas preconizadas pela disciplina, mas como um enriquecimento, desenvolvimento ou evolução das concepções (GRECA e MOREIRA, 2003). Conforme foi brevemente explicado no Capítulo 3, para esses autores (p.305)

Quando as estratégias de mudança conceitual são bem sucedidas, em termos de aprendizagem significativa, o que ocorre é agregarem novos significados às concepções já existentes, sem borrar ou substituir os significados que já tinham. Ou seja, a concepção torna-se mais elaborada, ou mais rica, em termos de significados agregados a ela, ou evolue sem perder sua identidade (tradução nossa).

Para Moreira e Greca (2003) as concepções de senso comum e o conhecimento científico podem coexistir, contudo o estudante vai gradualmente percebendo a diferença entre estas concepções e sabendo distinguir qual é mais adequada para cada contexto. Neste ponto, eles parecem concordar com as idéias de Mortimer (1996) sobre o perfil conceitual, em que diversas concepções de naturezas diversas estão presentes ao mesmo tempo na mente dos alunos e cada uma é utilizada para uma situação distinta.

Seria incoerente se a disciplina investigada pretendesse a substituição das idéias dos professores pelas preconizadas por ela, à medida em que advoga a favor da aproximação entre o senso comum e o conhecimento científico e não pela substituição plena e arbitrária de um pelo outro. Por compreender o professor como um “intelectual transformador”, conforme definido por Giroux e Maclaren (1997), a disciplina tem como premissa a autonomia do professor

para acatar ou não as noções por ela disseminadas e construir seu próprio caminho intelectual e prático.

A afirmativa de Fernández González e Elortegui Escartín (1996, p. 331, tradução nossa), de que “as concepções dos professores evoluem seguindo um complexo caminho de desenvolvimento que poderíamos equiparar à evolução das espécies de Darwin”, parece-nos bastante apropriada para explicar o estágio parcialmente sincrético detectado pela pesquisa, mesmo ao final da disciplina. Portanto, a disciplina parece ter estimulado a problematização das concepções e práticas prévias das professoras, desequilibrando muitas de suas convicções e favorecendo a instalação do processo de mudança conceitual.

Capítulo 6

CONCLUSÕES E OUTRAS PERSPECTIVAS

Neste capítulo, será apresentada uma síntese das respostas às questões norteadoras da presente pesquisa propostas no Capítulo 1, que foram mais detalhadamente discutidas e analisadas no Capítulo 5. Far-se-á também um retorno a algumas das questões suscitadas pelos documentos analisados no Capítulo 2, particularmente aquelas em relação às quais os resultados da presente investigação permitem avançar. Ademais, procurar-se-á neste último capítulo ir além dessas questões, buscando discutir de forma mais ampla os impasses delas decorrentes e apontar algumas possíveis soluções para problemas inerentes à formação de professores para as séries iniciais, especialmente no tocante ao ensino de Ciências, constatados a partir dos resultados do

presente estudo, assim como sugerir outras questões de pesquisa dele advindas e que ficaram em aberto. Finalmente, será realizada uma breve avaliação desta pesquisa.

6.1 Síntese dos Resultados

Retomando as questões da presente pesquisa propostas no Capítulo 1, como norte da investigação, constatou-se que os resultados obtidos foram suficientes para respondê-las.

Ao início da disciplina, o grupo de professoras pesquisadas tinha concepções e práticas declaradas sobre o ensino de Ciências mais avançadas do que se esperava encontrar, contrariando o que aponta a literatura e os próprios pressupostos da disciplina pesquisada. Estas concepções e práticas avançadas parecem ser decorrentes dos sistemas de ensino municipais em que trabalham, que têm currículos próprios e inovadores (freqüentemente impostos às professoras), investem em formação continuada, trabalho coletivo e de certa forma apóiam inovações pedagógicas (embora algumas delas reclamem da escassez de materiais). Mas diversas dessas concepções também eram fruto da apreensão de um jargão educacional corrente, sem a devida compreensão de todos os aspectos envolvidos em determinada temática.

Por outro lado, essa familiaridade inicial, ainda que aparente, com os aspectos inovadores da disciplina, atenuaram o possível impacto, tanto positivo quanto negativo, que a mesma poderia ter provocado entre as professoras-alunas.

Mesmo considerando que as professoras já tinham e praticavam algumas noções a respeito das temáticas tratadas, a disciplina investigada parece ter promovido mudanças bastante perceptíveis nas concepções e práticas declaradas das professoras participantes, principalmente em relação às idéias-chave *Ensino centrado no universo do aluno* e *Ciência como atividade humana*. A primeira parece ter sido a mais impactante, pois todas as professoras-alunas relataram

mudanças em relação a esta idéia-chave. Ela provavelmente alcançou tal sucesso, por ter encontrado eco em algumas concepções e práticas com as quais as professoras já estavam familiarizadas, mas sem que houvessem refletido profunda e teoricamente sobre o significado e a importância dessas estratégias para a aprendizagem dos alunos. Por sua vez, em relação à *Ciência como atividade humana*, foram descritas mudanças por aproximadamente metade das professoras-alunas. Uma provável explicação é que esta era uma idéia relativamente nova, mas acessível à maioria das professoras pesquisadas, pois não dependia de outros conhecimentos.

Ao contrário, a idéia-chave *Ambiente integrado em contínua e permanente transformação* parece ter sido a menos compreendida pelas professoras participantes, pois a apreensão desta noção dependia de conhecimentos amplos dos diversos campos das Ciências Naturais, que as professoras das séries iniciais geralmente não dominam em virtude de sua formação generalista. Além disso, a carga horária destinada à disciplina foi insuficiente para permitir uma formação mais adequada quanto a estes conteúdos, principalmente por envolver uma síntese complexa da dinâmica da natureza.

O mesmo aconteceu com a noção de educação ambiental. Apesar de terem sido detectados alguns avanços em relação a esta noção após as professoras cursarem a disciplina, a compreensão ampla de todos os aspectos implicados nas idéias sobre a mesma, disseminadas pela disciplina, demanda um entendimento aprofundado da dinâmica ambiental contida na idéia-chave *Ambiente integrado em contínua e permanente transformação*, e da interdisciplinaridade interna às Ciências Naturais. Os resultados mostraram que as professoras pesquisadas definem como interdisciplinaridade, o que na verdade se trata de multidisciplinaridade articulada, sobre a qual elas fazem referência sempre no âmbito externo às Ciências Naturais, ou seja, a integração entre Ciências e as demais disciplinas.

Portanto, considerando-se a indissociabilidade entre forma e conteúdo, ainda que as professoras compreendam e dominem algumas estratégias metodológicas de ensino (como se evidenciou pela adesão à idéia-chave *Ensino centrado no universo do aluno*), essas ficam comprometidas pelas deficiências no campo dos conteúdos específicos. E a falta de domínio dos conteúdos faz com que as professoras não consigam elaborar e introduzir estratégias de ensino inovadoras, por isso, a maior expectativa das docentes em relação aos cursos de formação em serviço é de que eles forneçam novas metodologias de ensino.

Contudo, embora as professoras, ao final da disciplina, se encontrassem confusas e contraditórias a respeito de parte destas idéias (inclusive algumas relacionadas às duas idéias-chave mais impactantes), conclui-se que a problematização promovida pela disciplina e os elementos teórico-práticos por ela proporcionados deflagraram um processo de mudança conceitual que poderá levar a uma futura evolução nas concepções e práticas dessas professoras de modo geral. Verificou-se ainda, que as professoras cursantes passaram a valorizar mais o ensino de Ciências, a reflexão sobre a própria prática e a formação continuada como um caminho para o desenvolvimento profissional.

6.2 Outros aspectos relevantes suscitados.

A presente pesquisa trouxe respostas ou ao menos iluminou boa parte das questões suscitadas pela análise de dissertações e teses sobre o ensino de Ciências nas séries iniciais realizada no Capítulo 2.

Em relação à formação de professoras das séries iniciais em Ciências na região de Campinas, a presente pesquisa encontrou uma situação melhor que a detectada há 17 anos por Carvalho (1991). Isto decorre provavelmente do investimento das prefeituras municipais desta

região (formada por cidades bastante industrializadas e com boa arrecadação de impostos) em formação de professores e inovações curriculares. Ademais, estes sistemas de ensino incentivam o trabalho coletivo por parte das professoras e estratégias de ensino que fujam ao tradicional, corroborando as conclusões de Costa (1998), Rosa (2002) e Braga (2005) em relação a importância da estrutura e organização escolar para que ocorram inovações educativas. Embora incentivem também o trabalho interdisciplinar (ao contrário do que aponta o trabalho de Brauna, 2000), as fontes de dados evidenciaram uma compreensão aligeirada e uma prática distorcida da interdisciplinaridade pelas professoras pesquisadas.

Em concordância com o que afirma Ducatti-Silva (2005), os dados da presente investigação denotam na entrevista que a formação anterior em Ciências tem grande influência na prática pedagógica das professoras. Entretanto, os dados obtidos através dos demais instrumentos parecem indicar que, embora as professoras não tenham tido uma aprendizagem de Ciências satisfatória durante o ensino fundamental e o Magistério, a formação em serviço parece ter suprido parte das deficiências.

Conforme apontam as pesquisas sobre formação de professores analisadas, a disciplina pesquisada também contribuiu efetivamente para a formação dessas professoras por ter conseguido fazer a relação teoria-prática, à medida que lhes possibilitou espaços para que refletissem sobre a própria prática, forneceu subsídios teórico-práticos consistentes para essa reflexão crítica e promoveu o intercâmbio de experiências entre elas.

Não é possível afirmar que a disciplina pesquisada provocou mudanças tão radicais nas concepções e práticas das professoras-alunas, como as descritas por Mendonça (2004) ao analisar a disciplina de Ciências do PEC- Formação Universitária, e nem que elas sejam, de fato, duradouras. Mudanças profundas levam tempo para ocorrer e ambas as pesquisas coletaram dados apenas ao longo de um semestre.

Contrariamente ao que se esperava no início da pesquisa, as temáticas que mais impactaram as professoras-alunas pesquisadas foram justamente as mais acessíveis a elas, as que encontraram eco na sua prática anterior, isto é, as idéias-chave que conseguiram aproximar o que elas já faziam do que a disciplina propunha. Na verdade, por caminhos tortuosos, este resultado acabou confirmando a validade e eficácia de algumas diretrizes assumidas pela disciplina relativas à formação de professores, explicitadas no Capítulo 4.

6.3 Os entraves na formação específica das professoras polivalentes.

Há um pequeno número de pesquisas sobre o ensino de Ciências nas séries iniciais tanto no Brasil (FERNANDES, 2009) quanto no exterior (GARCIA BARROS e MARTÍNEZ LOUSADA, 2001). Neste cenário, foi encontrado um referencial ainda incipiente sobre a formação de professores polivalentes para ensinar Ciências nas séries iniciais e raras pesquisas que abordam a problemática que emerge dos resultados da presente investigação: a formação inicial deficiente dessas professoras em conteúdos específicos e seus desdobramentos na formação continuada. Trata-se de uma questão corrente nos círculos informais, mas que carece de uma base consistente de pesquisas acadêmicas e de iniciativas práticas de enfrentamento do problema.

Este entrave integra uma discussão mais ampla sobre qual a instância ou instituição mais adequada para a formação das professoras polivalentes. Inicialmente, a formação para lecionar nas primeiras séries da escolaridade se dava nas Escolas Normais, que correspondiam ao ensino médio da atualmente denominada educação básica. Em 1971, as Escolas Normais foram extintas e a formação das professoras polivalentes passou a ser feita pelo curso de Magistério, que se constituiu como uma entre outras habilitações do ensino médio, ou

seja, somava a formação regular básica do ensino médio a disciplinas próprias da habilitação que se pretendia. Este novo modelo ocasionou perdas em relação à formação anterior das professoras e, a fim de suprir essas deficiências, o governo federal incentivou a abertura pelos estados dos Centros Específicos de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (Cefams). No estado de São Paulo, os Cefams eram escolas de tempo integral e suas alunas recebiam bolsas durante o período do curso. Apesar dos bons resultados obtidos pelos mesmos quanto à formação de professoras, em 1996, eles foram extintos pela nova LDB, a qual instituiu que a formação das professoras polivalentes deveria ocorrer no ensino superior (GATTI e BARRETO, 2009).

A Lei de Diretrizes e Bases de 1996 (BRASIL, 2006) e as mudanças por ela estabelecidas na formação de professores deflagraram um intenso debate no âmbito acadêmico a respeito de qual seria o *locus* ideal para a formação de professoras polivalentes. A LDB estabeleceu duas possibilidades para a formação destas profissionais: o curso Normal Superior e a Licenciatura em Pedagogia. Enquanto esta última é oferecida pelas Universidades, para o primeiro, foram criados por esta lei, os Institutos Superiores de Educação. Quanto às habilitações proporcionadas pela referida Licenciatura, o pedagogo pode exercer funções diversas, tais como ensino, gestão, supervisão do ensino, ao passo que o Normal Superior habilita apenas para a docência nas séries iniciais e na educação infantil (CAMPOS, 1999; SCHEIBE, 2003; LIMA, 2003; GATTI e BARRETO, 2009). Entretanto, os Institutos Superiores de Educação, que tinham como premissa oferecer um ensino integrador entre as diversas licenciaturas e garantir organicidade aos cursos, não vingaram e foram autorizadas implantações de Escolas Normais Superiores isoladamente (GATTI e BARRETO, 2009).

Alguns autores (SCHEIBE, 2003; LIMA, 2003; CAMPOS, 1999) defendem a primazia do curso de Pedagogia para a docência nas séries iniciais e na Educação Infantil por considerarem que a não vinculação da formação dos professores para esta etapa da escolaridade à

universidade é uma forma de torná-la menos dispendiosa e desvalorizá-la. Entendem também que a universidade pode proporcionar uma formação mais rica e mais plural a estes profissionais. Contudo, originalmente o Curso de Pedagogia não foi pensado para a docência às crianças. Aos pedagogos cabia a função de gestão e supervisão do ensino e docência nos cursos de Magistério. Devido à sua configuração curricular, em 1999, por meio do Decreto n. 3276 a docência foi proibida aos pedagogos, mas pela mobilização de associações de classes e das Universidades este decreto foi revogado (LIMA, 2003).

Para Gatti e Barreto (2009), a habilitação dos licenciados em Pedagogia para a docência nas séries iniciais foi autorizada inicialmente pelo princípio “quem pode mais, pode menos”, ou seja, se os pedagogos estavam habilitados para atuar na formação de professores para as séries iniciais e a educação infantil, logo eles poderiam também lecionar nestas primeiras etapas da escolaridade.

Contudo, as múltiplas funções para as quais a Licenciatura em Pedagogia habilita (gestão, organização e supervisão de ensino, ensino nas séries iniciais, educação infantil, educação de jovens e adultos, educação especial, etc.) tornam o curso muito disperso e não permitem aprofundamento em nenhuma delas. Aí se situa o entrave da formação em conteúdos específicos. Segundo Longhini (2008, p. 244) “o ‘conhecimento do conteúdo específico’ refere-se àquele corpo de conhecimentos da área ou assunto que se irá ensinar, o qual inclui saber como se deu o desenvolvimento histórico daquela área, seus desdobramentos atuais e as teorias científicas que lhe dão suporte”.

A partir de uma pesquisa que analisou os currículos dos cursos de Pedagogia de um grande número de universidades brasileiras, Gatti e Barreto (2009, p.121) afirmam:

[...] nas disciplinas referentes aos conhecimentos relativos à formação profissional específica também predominam enfoques que buscam fundamentar os conhecimentos

de diversas áreas, mas pouco exploram seus desdobramentos em termos das práticas educacionais. Suas ementas frequentemente expressam preocupação com as justificativas, com o porquê ensinar, o que pode contribuir para evitar que os conteúdos se transformem em meros receituários. Entretanto, só de forma incipiente registram o que e como ensinar. [...] Há instituições que propõem o estudo dos conteúdos de ensino associados às metodologias, mas, ainda assim, de forma panorâmica e pouco aprofundada. Então, mesmo nesse conjunto de 28% de disciplinas que podem ser classificadas como voltadas à formação profissional específica, o que sugerem as suas ementas é que essa formação é feita de forma ainda muito insuficiente.

Portanto, apenas aproximadamente 30% das disciplinas do curso de Pedagogia são voltadas para a formação específica e raramente elas tratam dos conteúdos propriamente ditos de Ciências Naturais e Sociais, Matemática, Língua Portuguesa etc.

Entre as universidades públicas, nenhuma dentre as estudadas oferece disciplina sobre conteúdos substantivos de cada área, nem mesmo de Língua Portuguesa e Matemática. Tais conteúdos permanecem implícitos nas disciplinas relativas às metodologias de ensino, ou na presunção de que eles são de domínio dos estudantes do curso de formação (GATTI e BARRETO, 2009, p. 126).

Para as autoras, essa formação necessita ser revista e é urgente uma “reflexão mais aprofundada sobre a suficiência ou adequação da formação polivalente e da perspectiva interdisciplinar” (p. 128).

Em pesquisa semelhante à de Gatti e Barreto (2009), Ovigli e Bertucci (2009) analisaram ementas e programas da disciplina *Metodologia do Ensino de Ciências* e afins, de todos os cursos de Pedagogia das universidades públicas (estaduais e federais) paulistas. E concluíram que elas estão mais focadas nos aspectos metodológicos do ensino de Ciências.

Há que se considerar que a temática intitulada “conteúdos no ensino de Ciências” não se refere ao estudo de conceitos científicos. Trata-se, em geral, de um estudo vinculado mais propriamente a análise das propostas curriculares do que aos conceitos inerentes às diferentes áreas das Ciências Naturais. Além disso, observa-se que poucas ementas contemplam aspectos relacionados à experimentação, bem como a componente avaliativa do processo de ensino aprendizagem em Ciências (OVIGLI e BERTUCCI, 2009, p.203).

Para Gil-Pérez (1991, *apud* Furió, 1994, p.190), em relação aos conteúdos científicos, os professores devem conhecer:

- os conteúdos e contextos que deram origem à construção de conhecimentos científicos e em particular os obstáculos epistemológicos que se opuseram a estes progressos;

- conhecer as estratégias metodológicas empregadas nestas construções científicas;
- conhecer as interações existentes entre Ciência, Tecnologia e Sociedade associadas aos conhecimentos científicos;
- ter algum conhecimento do desenvolvimento científico recente e suas perspectivas para poder adquirir uma visão dinâmica, não acabada, da Ciência;
- saber selecionar conteúdos adequados que dão uma visão correta da Ciência e, ao próprio tempo, sejam acessíveis e interessantes aos estudantes.

Os resultados da presente investigação denotam que as lacunas na formação em conteúdos específicos tornam a professora insegura para: problematizar (isto é, formular questões que de fato possibilitem a construção do conhecimento pelo aluno), estar aberta aos questionamentos dos alunos e conseguir selecionar e desenvolver os conteúdos mais pertinentes sem que para isso precise recorrer sempre a livros didáticos. Portanto, estão despreparadas para compreender e desenvolver com autonomia inovações programáticas, o que também enfraquece os resultados das inovações metodológicas, para os quais se encontram, bem melhor preparadas. Portanto, mesmo que pretendam problematizar os conteúdos a serem desenvolvidos, não os compreendem suficientemente para colocá-los em questão, nem adequá-los ao nível de seus alunos; mesmo que estejam convencidas da importância de trabalhar com hipóteses levantadas pelos alunos, tem dificuldades de lidar com elas e encaminhá-las produtivamente; mesmo que queiram fazer aproximações entre as concepções alternativas dos alunos e o saber erudito, não conhecem suficientemente as nuances que separam as duas formas de pensamento; mesmo que queiram praticar uma educação ambiental intimamente integrada aos conteúdos de Ciências, não os compreendem suficientemente para explorar essa perspectiva; mesmo que sejam adeptas da interdisciplinaridade, esbarram no desenvolvimento dessa problemática no âmbito interno das Ciências Naturais e das alternativas programáticas que propiciam esse enfoque naturalmente; e assim por diante.

Assim sendo, embora a disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciência e Meio Ambiente* tenha conseguido atingir parte dos seus objetivos, entende-se que, se as

professoras-alunas tivessem uma formação anterior mais aprofundada em conteúdos científicos ou a disciplina dispusesse de uma carga horária maior para abordá-los, a mesma teria sido mais significativa para as docentes. Esta conclusão se baseia na análise de uma entrevista não considerada até o presente momento nesta investigação, pois a professora-aluna que a concedeu integrava outra turma do Proesf, regida por outra AP, e tinha formação anterior em Licenciatura em Ciências Biológicas na Unicamp, o que a tornava diferenciada em relação às professoras-alunas pesquisadas e mesmo em relação ao conjunto das alunas do curso.

A entrevista desta professora-aluna indica uma compreensão mais aprofundada da disciplina, como se pode depreender dos trechos selecionados:

Para mim foi muito importante a disciplina, não estou falando só porque você está aí, mas porque me desestruturou em muitos conceitos que eu tinha, que eu acreditava como verdade e esse semestre foi a disciplina que eu mais me dediquei, com os textos, eu fiz questão de ler os textos, fiz questão de fazer as sínteses porque me interessa. [...] Então ela veio ao encontro daquilo que eu estava buscando, ainda estou, e a disciplina me desestruturou, estou buscando uma nova forma, tendo um novo olhar sobre como ensinar Ciências. E a aula magna do Prof. Ivan também auxiliou nisso, levou um tempo pra eu entender o que seria esse ensino através do meio.

Neste primeiro trecho da entrevista, a aluna destaca como a disciplina foi impactante para ela, mesmo já tendo cursado Licenciatura em Ciências Biológicas, pois as idéias disseminadas foram inovadoras a ponto de desestruturar suas concepções sobre o ensino de Ciências. Subentende-se, também, que os seus conhecimentos anteriores sobre os conteúdos específicos e sobre como enfocá-los no ensino de Ciências, foram afetados pelo tratamento dado pela disciplina.

A partir daquele momento (leitura de um texto) eu pensei: ‘nossa, acho que eu estou fazendo alguma coisa errada’, o próprio conceito da supremacia que eu tinha assinalado (no questionário inicial), talvez eu tivesse essa consciência, mas não tão claro, de que Ciência não é suprema. Mas acho que isso eu trouxe muito do próprio curso de Biologia porque no curso de Biologia tudo tem que ser provado, então parece que nada tem valor se não for conhecimento científico, de certa forma acho que eu trouxe isso comigo. (A disciplina) deu uma visão mais ampla.

A idéia-chave “Ciência como atividade humana” é a mais citada por ela ao longo da entrevista, pois desestabilizou o conceito positivista de Ciência que ela trazia de sua formação anterior. Outra questão bastante impactante foi em relação à experimentação como pode ser visto no trecho abaixo:

No momento que eu comecei a disciplina eu comecei um projeto de experimentação na escola, então isso mexeu muito comigo porque eu estava com uma idéia de fazer um trabalho com os alunos de experimentação somente, a partir da aula magna principalmente, eu entrei em crise porque eu passei a olhar os experimentos com outros olhos e tentar buscar uma alternativa de não chegar com o experimento pronto. O filme que a gente viu que era o professor demonstrando o experimento ou os alunos fazendo (de forma direcionada pelo professor), era tudo aquilo que eu estava pensando em fazer, mas que se chocou com o que eu estava estudando. [...] Ainda se têm a idéia de que Ciência só é boa se tiver experimento, tem que ter experimento nem que for só pro aluno ver. Não é mais assim, o aluno tem que ter esse contato, mas não só isso. Antes, no ensino tradicional, era só isso, hoje o professor nem isso faz mais, então meu projeto sobre experimentação tinha o objetivo de resgatar isso, mas aí eu comecei a fazer esta disciplina e entrei em conflito, com essa forma que eu estou pensando hoje, que não basta você levar para fazer experimentação, ela tem que estar contextualizada, ela tem que ter significado pro aluno, então é esse processo que eu estou vivendo hoje, de transformação, de estar mudando minha própria prática e eu não abandonei esse projeto. Eu estou desenvolvendo na minha escola, não tem material, não tem espaço físico adequado, eu estou tentando com o que eu posso trazer pros alunos uma nova visão de como estudar Ciências porque antes era só livro didático.

Este trecho denota a desmitificação de dois conceitos sobre experimentação que a professora-aluna tinha: o de que a melhoria do ensino de Ciências está necessária e exclusivamente atrelada à experimentação e de que experimentos demonstrativos ou com roteiros pré-definidos são suficientes para promover a aprendizagem dos alunos. Além disso, percebe-se que para o professor que tem uma formação mais sólida, a falta de condições materiais na escola não é um empecilho para a tentativa de inovar.

Então, hoje, eu tenho vontade de mudar, mas ao mesmo tempo eu não sei como mudar, como começar a partir desse contemporâneo, do homem integrante do meio, eu não sei como olhar totalmente dessa forma. É uma coisa que sozinha, só a disciplina de Ciências não basta, teria que ser todas. [...] Outra alternativa que eu tinha assinalado, que eu achava que a educação ambiental tinha que ser uma disciplina exclusiva, caiu por terra. Porque não basta ser uma disciplina exclusiva, ela tem que ser trabalhada constantemente, em todas as disciplinas. Ela tem que ser um eixo norteador para as demais.

Aqui ela parece compreender que essa nova forma de se trabalhar o ambiente exige uma mudança curricular e uma abordagem interdisciplinar, pois é uma mudança grande, difícil de ser implementada sem um trabalho maior, que envolva o coletivo. Além disso, sua declaração subentende também uma nova compreensão sobre a dinâmica da natureza e sobre o papel do ser humano neste contexto, aspectos estes englobados pela idéia-chave menos captada pelas demais professoras-alunas pesquisadas (ambiente integrado, em contínua e permanente transformação).

Dentre as professoras entrevistadas, ela se mostra a mais entusiasmada com as novas visões e possibilidades em relação ao ensino de Ciências oferecidas pela disciplina, que parece tê-la impactado profundamente a ponto de levá-la a fazer mudanças imediatas em sua prática. Isto se deve provavelmente a um interesse especial desta professora pelo ensino de Ciências em virtude de sua formação anterior, mas também, em grande medida, ao seu conhecimento mais aprofundado do conteúdo específico da disciplina. Este conhecimento parece ter sido o fator determinante para a efetivação de mudanças metodológicas, como as que a professora relata a respeito da experimentação, em virtude de uma maior segurança conceitual.

Ademais, implantar a experimentação conforme preconizado pela disciplina é provavelmente mais fácil para a professora que já a praticava no modelo tradicional que para quem nunca utilizou nem um tipo de experimentação. Experimentos não demonstrativos, nem diretivos, exigem domínio conceitual do professor para problematizar e trabalhar com as diversas hipóteses que podem ser formuladas, assim como com as conclusões alcançadas pelos alunos. Esta convicção de que era preciso mudar a forma de se fazer experimentação nas aulas de Ciências parece ter sido fortalecida pela nova visão da natureza da Ciência, ou seja, pela superação do paradigma positivista de que cabe aos cientistas encontrar as verdades do mundo natural através de caminhos claramente definidos denominados de “o método científico”. Quando

o professor pensa a Ciência a partir deste paradigma, é para ele completamente justificável que se façam experimentos para demonstrar ou para se chegar a um conhecimento dado. Ao contrário, a compreensão da *Ciência como atividade humana* está estreitamente vinculada a um ensino de Ciências que contemple uma experimentação aberta à problematização, formulação de hipóteses diversas, debates e a construção de conhecimentos por caminhos não definidos previamente.

O conhecimento científico desta professora também foi, provavelmente, o fator que permitiu a ela a percepção da complexidade conceitual que envolve o ambiente como eixo norteador do ensino de Ciências e que a educação ambiental demanda um novo inter-relacionamento entre os diversos campos das Ciências Naturais, além de um trabalho coletivo com professores de outras disciplinas.

Provavelmente, a disciplina *Teoria Pedagógica e Produção em Ciência e Ambiente* poderia ter obtido mais sucesso na abordagem de algumas questões, se tivesse havido uma integração consistente entre as disciplinas do Proesf. Nem mesmo no Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), que deveria ter esta finalidade, os intercâmbios aconteceram. O TCC era um Memorial em que a aluna descrevia sua prática e refletia sobre ela à luz dos referenciais teóricos estudados no curso, porém, geralmente limitava-se aos referenciais de apenas uma disciplina, a que melhor se relacionava com a temática por ela escolhida. Embora, este trabalho possibilitasse uma reflexão mais aprofundada sobre a própria prática, ele não favorecia que as professoras-alunas vivenciassem o fazer pesquisa em educação. Para Gil-Pérez (1994), dar oportunidade para que os professores em formação vivenciem a pesquisa pode auxiliá-los a compreender melhor a própria natureza da Ciência. A disciplina pesquisada também não pôde suprir esta questão em face de sua carga horária reduzida, não explorando o contato das professoras com as pesquisas da área, o que poderia fazer com que elas continuassem recorrendo às mesmas quando sentissem necessidade.

Outro aspecto que parece ter ficado deficiente na disciplina diz respeito à participação das professoras na elaboração da mesma, atendendo aos seus anseios e necessidades. Embora a disciplina tenha permitido que elas opinassem sobre o plano inicial, que só foi entregue impresso e definitivo após esta consulta e após o exame coletivo dos resultados do Questionário Preliminar, elas se eximiram de contribuir explicitamente, talvez porque o planejamento tenha sido apresentado de forma bastante estruturada.

6.4 Caminhos possíveis para uma formação mais efetiva para as professoras das séries iniciais.

Diante do exposto, fica claro que a formação consistente em conteúdos específicos no ensino superior voltado para a preparação do professor polivalente se faz necessária, sendo que uma disciplina de 60 horas é insuficiente para promover o ensino de metodologias e conteúdos de ensino, além da inserção dos debates contemporâneos sobre Ciência e o ensino de Ciências. Por outro lado, uma formação como geralmente é feita nas licenciaturas para a formação do professor especialista, em que não há integração entre as disciplinas pedagógicas e específicas e nem entre estas últimas, não se apresenta como uma solução para o problema em foco, em virtude da dissociação teoria-prática nessas duas dimensões essenciais. É importante ressaltar, ainda, que a inclusão de disciplinas de conteúdo específico não poderia estar dissociada da respectiva e concomitante metodologia de ensino.

Assim sendo, na formação inicial do professor polivalente, seriam necessárias mais duas ou três disciplinas (dependendo da carga horária) que tratassem dos conteúdos das diferentes disciplinas que são obrigatórias no ensino desta etapa da escolaridade, desenvolvidas de forma integrada, como se espera que as professoras ensinem, mas com maior profundidade

conceitual e metodológica se comparadas ao que elas irão ensinar aos seus alunos. Evidentemente que não se trataria de um receituário pedagógico ou curricular, mas o oferecimento da oportunidade das professoras vivenciarem enfoques interdisciplinares, que se contrapusessem às suas próprias experiências anteriores.

Em relação às Ciências Naturais, deveriam ser eleitos temas unificadores desta área do conhecimento focados na dinâmica ambiental, que pode ser entendida como um eixo articulador do currículo desta disciplina. Esta foi uma preocupação da disciplina pesquisada, mas que ficou sobrecarregada em relação às demais tarefas a que se propôs.

Considerando-se que a formação das professoras polivalentes continue vinculada aos cursos de Pedagogia, será necessário repensar o currículo deste curso, aumentando o espaço para disciplinas voltadas à formação profissional, como as que tratam dos conteúdos específicos, em detrimento da formação teórica tradicional (por exemplo, as disciplinas que tratam dos fundamentos filosóficos, históricos e sociais da educação). Para isso não basta que estes cursos disponibilizem disciplinas eletivas (ou optativas) focadas no conteúdo específico para que o graduando ou graduanda possa complementar sua formação conforme julgar mais adequado, pois estas disciplinas geralmente estão desarticuladas das demais.

Considera-se ainda, que a formação continuada se faz necessária para suprir essas deficiências em conteúdos específicos de todo o contingente de professoras habilitadas nos moldes atuais para a docência nas séries iniciais. Para atender a esta demanda, seria preciso oferecer cursos, de média ou longa duração, que tratem de conteúdos específicos associados à prática pedagógica.

Em síntese, o que se propõe para formação de professoras para as séries iniciais é:

- formação polivalente em nível superior;

- abrir espaço significativo nos currículos para disciplinas de conteúdo específico;
- integrar teoria pedagógica, prática de ensino e conteúdo específico nessas disciplinas;
- promover integração entre os conteúdos específicos de cada área curricular (através de disciplinas integradoras do conteúdo específico do currículo das séries iniciais como um todo), buscando a interdisciplinaridade;
- nas disciplinas específicas agregar aos respectivos conteúdos a contextualização histórica, educacional e social dos mesmos;
- estimular a ambientalização curricular dentro de uma perspectiva de educação ambiental como um enfoque curricular;
- promover um contato estreito com a escola real, desde o início do curso, como fonte para o processo crítico-reflexivo da prática pedagógica (que o futuro professor não tem).

6.5 Avaliação da pesquisa

A finalização do documento que relata a presente pesquisa permite um olhar retrospectivo para o percurso construído ao longo da investigação e uma avaliação de sua pertinência e de tudo que foi feito e constatado.

A temática delimitada para esta investigação mostrou-se de grande importância, considerando-se a pequena quantidade de trabalhos que tratam do ensino de Ciências nas séries iniciais e o número ainda menor dos que abordam a formação em Ciências de professoras polivalentes.

Os objetivos propostos foram adequados e a metodologia construída para alcançá-los mostrou-se pertinente, pois permitiu a concretização da investigação. No entanto, foram

efetuadas mudanças no desenho metodológico da pesquisa após a coleta de dados, o que acarretou alguns problemas que não puderam ser sanados. De início se intencionava investigar um número maior de turmas que foi reduzido a apenas uma para que os dados pudessem ser analisados mais qualitativamente. Isso fez com que o número da amostra entrevistada, que era de dez professoras extraídas das diversas turmas, fosse reduzido a três professoras pertencentes a uma única turma (E). Se ao início da investigação já fosse sabido que se trabalharia apenas com uma turma, todas as professoras das séries iniciais a ela pertencentes poderiam ser entrevistadas. Mas não era possível prever *a priori*, ou seja, antes do início da pesquisa, que uma turma poderia ser suficiente para atender aos objetivos propostos. Por prudência, optou-se por coletar uma grande quantidade de dados e após a coleta fazer os recortes necessários na amostra, já que não haveria outra oportunidade para uma nova coleta sem comprometer o cronograma da pesquisa.

Os instrumentos de coleta foram suficientes para se obter os dados necessários. Todavia, os instrumentos abertos mostraram-se mais fidedignos que o Questionário. No Questionário Preliminar, muitas das alternativas podem ter induzido à resposta das professoras ou elas as assinalaram desatentamente ou, mesmo, sem compreender de fato as alternativas apresentadas. Isto pode ser percebido no Questionário Final que era mais aberto, pois além de assinalar as professoras deviam escrever a justificativa à sua resposta. Ao justificarem, foi possível perceber que elas não tinham entendido algumas alternativas. Se esta pesquisa fosse feita novamente, este instrumento seria substituído por entrevistas às treze professoras. Quando as pesquisadas se manifestaram autonomamente, caracterizaram melhor o que pensam ou fazem. Tanto na “Reflexão Crítica sobre a Prática Pedagógica”, como na “Carta à Professora Laura”, obteve-se resultados mais consistentes. Esta última mostrou-se um instrumento bastante interessante pelo grau de liberdade proporcionado, pois a pesquisada não escrevia diretamente sobre a própria prática, mas aconselhava uma colega fictícia e assim se sentia menos

constrangida. As entrevistas também foram importantes balizadores dos demais instrumentos por permitirem uma abordagem mais ampla e ao mesmo tempo mais direcionada para as idéias-chave da disciplina.

Quanto às etapas do trabalho, ressalta-se que em uma nova pesquisa, seria feita uma análise preliminar dos dados antes de definir todo o referencial teórico e redigir os capítulos iniciais. Ou seja, um movimento de análises e leituras simultâneas, a fim de fazer recortes mais precisos no referencial a partir do que os dados mostrassem.

Os resultados da presente investigação evidenciaram a necessidade de pesquisas futuras que abordem a problemática da formação em conteúdos específicos para professoras polivalentes. Tais investigações poderiam, por exemplo, analisar: currículos inovadores de cursos de Pedagogia que contemplem esta questão ou propostas alternativas de disciplinas de graduação voltadas para estes conteúdos. Seriam interessantes, ainda, investigações que se centrassem em processos de formação continuada frutíferos que ocorram na própria escola e incluam trabalho docente coletivo em disciplinas menos valorizadas nas séries iniciais, como é o caso de Ciências.

REFERÊNCIAS

ALVES, Rubem. **Filosofia da Ciência**. São Paulo: Brasiliense, 1981.

AMARAL, Ivan Amorosino do. **A Educação Ambiental nos currículos escolares**. Curitiba: SEE, 2006. mimeo.

_____. Bases, obstáculos e possibilidades para a constituição de um novo paradigma da didática em Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 9, Águas de Lindóia, 1998. **Anais II**, São Paulo: FEUSP, 1998a. p.67 – 88.

_____. Conhecimento formal, experimentação e estudo ambiental. **Ciência e Ensino**, Campinas: GepCE/ FE/ UNICAMP, n.3, pp.10-15, 1997.

_____. Currículo de Ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação. In: BARRETO, E. S. (Org.): **Os Currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras**. Campinas: Autores Associados, 1998b, pp. 201-232.

_____. Currículo de Ciências na Escola Fundamental: a busca por um novo paradigma. In: BITTENCOURT, A. B.; OLIVEIRA JUNIOR, W.M. **Estudo, Pensamento e Criação**. Campinas: Graf. FE, v. 1, 2005, pp.83-98.

_____. Educação Ambiental e Ensino de Ciências: uma história de controvérsias. **Revista Pro-posições**, Campinas: FE/UNICAMP, v. 12, n.1(34), p.73-95. março de 2001.

_____. **Em busca da planetização: do ensino de Ciências para a Educação Ambiental**. 1995. 434f. Tese de Doutorado em Educação. Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas. 1995.

_____. Oficinas de Produção em Ensino de Ciências: uma proposta metodológica de formação continuada de professores. In: TIBALLI, E.F.A.; CHAVES, S.M. (Orgs.). **Concepções e práticas em formação de professores: diferentes olhares**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. pp.147-164.

AMARAL, I. A., CARVALHO, L. M., PALMA FILHO, J. C., SICCA, N. A. L. Para quê ensinar ciências no mundo contemporâneo? In: **Atas do I Encontro de Formação Continuada de Professores de Ciências**. Campinas - SP: Faculdade de Educação - UNICAMP, 1998. pp. 13-52.

AUGUSTO, Thaís Gimenez da Silva. **A Interdisciplinaridade na Educação em Ciências: Professores de Ensino Médio em Formação em Serviço**. 2004. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2004.

REFERÊNCIAS

- AUGUSTO, T.G.S.; AMARAL, I.A.do. Ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: concepções e práticas declaradas de professoras em formação em serviço. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO- Trajetórias e processos de ensinar e aprender: lugares, memórias e culturas, 14., 2008, Porto Alegre. **XIV ENDIPE**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. Cd-rom. Livro 2. pp. 1-18.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 3 ed. Lisboa: Edições 70, 2004.
- BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRAGA, André. **Os saberes de professoras que ensinam Ciências nas séries iniciais - um estudo de caso**. 2005. 146p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, 2005. (Orientadora: Cármen Lucia Brancaglioni Passos)
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Lei de Diretrizes e Bases**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/decreto/D3276.htm Acesso em: 20 de outubro de 2006.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (Secretaria de Educação Fundamental). **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental: Ciências**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (Secretaria de Educação Fundamental) **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (Secretaria de Educação Fundamental). **Referenciais para a formação de professores**. Brasília: MEC/SEF, 2002.
- BRAUNA, Rita de Cassia de Alcantara. **A formação continuada em Ciências de professores do Ensino Fundamental numa perspectiva interdisciplinar e as possibilidades de mudanças**. 2000. 202p + anexos. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2000. (Orientador: Yassuko Hosoume).
- CACHAPUZ, António; GIL-PÉREZ, Daniel; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; PRAIA, João; VILCHES, Amparo. (Orgs.) **A Necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CAMPOS, Maria Malta. A formação de profesoeres para crianças de 0 a 10 anos: modelos em debate. **Educação & Sociedade**, Campinas, v.20, n.68, pp.126-142, dez/1999.
- CARDOZO, Sandra Moraes da Silva. **Análise crítica do ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental em Boa Vista/RR: Construindo diagnóstico e propondo alternativas metodológicas e de conteúdos**. 2005. 219p. Dissertação de Mestrado. Universidade Luterana do Brasil, 2005.(Orientador: Edson Roberto Oaigen)

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de. **O ensino de Ciências sob a perspectiva da criatividade: uma análise fenomenológica**. 1991. 312p. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991. (Orientador: Joel Martins).

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de... et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações**. 8ª. ed. São Paulo: Cortez, 2006. 120p.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Prefácio. In: CACHAPUZ, António; GIL-PÉREZ, Daniel; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; PRAIA, João; VILCHES, Amparo. (Orgs.) **A Necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005, pp. 9-13.

CARVALHO, L. M. A Natureza da Ciência e o ensino de Ciências Naturais: Tendências e perspectivas na formação de professores. **Pro-Posições**, Campinas, v.12, n.1 (34), março/2001.

CAVACO, Maria Helena. Ofício do professor: o tempo e as mudanças. In: NÓVOA, A. **Profissão Professor**. Porto/ Portugal: Porto Editora, 1995. pp. 155-191.

CHASSOT, Attico. Ensino de Ciências no começo da segunda metade do século da tecnologia. In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. (Orgs.) **Currículo de Ciências em debate**. Campinas, SP: Papyrus, 2004, pp.13-44.

COSTA, Giovana Galvanin. **Práticas Educativas no Ensino de Ciências nas Séries Iniciais: Uma Análise a partir das Orientações Didáticas dos Parâmetros Curriculares Nacionais**. 2005, 175p. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista/ Bauru, 2005. (Orientador: Jair Lopes Junior).

COSTA, Regina Nascimento Martins da. **Saber ciências e saber ensinar ciências : a escola, as professoras e a educação em ciências nas séries iniciais do ensino fundamental**. 1998. 82p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. (Orientador: Dominique Colinvaux).

COSTA, Regina Nascimento Martins da. Saber Ciências e saber ensinar Ciências: a escola, as professoras e a educação em ciências nas séries iniciais no ensino fundamental. **Educação em Foco**. Juiz de Fora, v. 5, n.1, p.131-142, mar/set 2000.

CUBAN, L. Como os professores ensinavam: 1890-1980. **Teoria & Educação**, Porto Alegre, n. 6, pp.115-127, 1992.

CURY, Carlos Roberto Jamil. Os Parâmetros Curriculares Nacionais e o ensino fundamental. In: BARRETO, E. S. (Org.): **Os Currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras**. Campinas: Autores Associados, 1998, pp. 201-232.

DELIZOICOV, Demétrio.; ANGOTTI, José. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.

REFERÊNCIAS

- DELIZOICOV, N. C.; LOPES, A. R. L. V.; ALVES, E. B. D. Ciências Naturais nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Características e Demandas no Ensino de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru . **Atas do V ENPEC**. Bauru: ABRAPEC, 2005, CD- rom.
- DOMINGUES, J. L.; KOFF, E. D., MORAES, I. J. Anotações de leitura dos parâmetros nacionais do currículo de Ciências. In: BARRETO, E. S. (Org.): **Os Currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras**. Campinas: Autores Associados, 1998, pp.193-200.
- DRIVER, R. Students' conceptions and the learning of science. **International Journal of Science Education**, 11(5): 481-490, 1989.
- DUCATTI-SILVA, Kelly Cristina. **A formação do curso de Pedagogia para o ensino de Ciências nas séries iniciais**. 2005, 222p. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista/ Marília, 2005. (Orientador: José Carlos Miguel)
- ESTEVE, José M. Mudanças sociais e função docente. In: NÓVOA, A. **Profissão Professor**. Porto/ Portugal: Porto Editora, 1995. pp. 93-124.
- FACULDADE DE EDUCAÇÃO. UNICAMP. **Apresentação, Princípios e Objetivos do PROESF**. Disponível em: <http://www.fe.unicamp.br/ensino/graduacao/proesf.html>
Acesso em: 30 de maio de 2006.
- FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, J.; ELORTEGUI ESCARTÍN, N. Qué piensan los profesores acerca de cómo se debe enseñar. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.14, n.3, pp.331-342, 1996.
- FERNANDES, Rebeca Chiacchio Azevedo. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências nas séries iniciais da escolarização (1972-2005)**. 2009. 183p. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação/ UNICAMP, Campinas, 2009. (Orientador: Jorge Megid Neto)
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário Aurélio**. 2 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
- FERREIRA JUNIOR , Milton Batista et al. Capacitando e acompanhando pedagogos em aulas de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, 2007, Florianópolis. **Anais do VI ENPEC**. Belo Horizonte:ABRAPEC, 2008. CD-rom.
- FRACALANZA, H. A prática do professor e o ensino das ciências. **Ensino em Re-vista**. 10 (1), pp. 93-104, jul.01/jul.02, 2002.
- FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan Amorosino; GOUVEIA, Mariley Simões Flória. **O Ensino de Ciências: no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986. Disponível em: www.fe.unicamp.br/formar

REFERÊNCIAS

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa Franco. **Análise de Conteúdo**. 2 ed. Brasília: Liber Livro, 2005.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.31, n.3, pp.483-502, set./dez. 2005.

FREIRE, Cecília Yoshida. **Ensino de Ciências: o que pensam os professores polivalentes**. 2000. 147p. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação/ USP, São Paulo, 2000. (Orientadora: Sílvia Luzia Frateschi Trivelato)

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: saberes necessário à prática educativa. 14 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996 (Coleção Leitura).

FUMAGALLI, Laura. O ensino de ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. (Org.). **Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998. pp. 13-29.

FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS. **As propostas curriculares oficiais**. São Paulo, Textos FCC, v. 10, 1996.

FURIÓ, C.J.M. Tendencias actuales en la formación del profesorado de Ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.12, n.2, pp. 188-199, 1994.

GALUCH, Maria Terezinha Bellanda. **Experiência e práticas docentes: o ensino de Ciências nas primeiras séries do ensino fundamental**. 2004. 178p. Tese de doutorado. Pontifícia Universidade Católica/SP, São Paulo, 2004. (Orientador: Odair Sass).

GARCÍA BARROS, Susana; MARTÍNEZ LOSADA, Cristina. Qué actividades y qué procedimientos utiliza y valora el profesorado de educación primaria. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.19, n.3, p.433-452, 2001.

GAUTHIER, Clermont. Ensinar: Ofício Estável, Identidade Profissional Vacilante. In: SILVA, Maria da (Org.) **Pedagogia Cidadã: cadernos de formação: Caderno de didática**. São Paulo: UNESP, Pró-reitoria de Graduação, 2003. pp.11-23.

GATTI, Bernadette Angelina; BARRETO, Elba Siqueira de Sá (Coord.). **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009. 294p.

GIL PÉREZ, Daniel. Diez años de investigación en didáctica de las Ciencias: realizaciones y perspectivas. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.12, n.2, p.154-164, 1994.

GIROUX, Henry A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma nova pedagogia crítica da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 1997.

GIROUX, Henry A.; MCLAREN, Peter. A Educação de Professores e a Política de Reforma Democrática. In: GIROUX, H. **Os professores como intelectuais: rumo a uma nova pedagogia crítica da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 1997. pp. 195-212.

REFERÊNCIAS

GONÇALVES, Maria Elisa Rezende. **Atividades de conhecimento físico na formação do professor das séries iniciais**. 1997. 262p. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo – Faculdade de Educação, 1997. (Orientador: Anna Maria Pessoa de Carvalho).

GOMES, Paulo Cesar. **Formação de professores, ensino de Ciências e os conteúdos procedimentais nas séries iniciais do ensino fundamental**. 2005. 294p. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista/ Bauru, 2005. (Orientador: Jair Lopes Junior).

GOODSON, Ivor F. História do Currículo, Profissionalização e Organização Social do Conhecimento: Paradigma para a História da Educação. In: GOODSON, I. **Currículo: Teoria e História**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

GOUVEIA, Mariley Simões Flória. **Cursos de Ciências para professores de 1º grau: elementos para uma política de formação continuada**. 1992. 283p. Tese de Doutorado. Campinas, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1992. (Orientador: Luiz Carlos de Freitas).

HANNOUN, Hubert. **El niño conquista el medio** – actividades exploradoras em la escuela primaria. Buenos Aires: Kapelusz, 1977.

KRASILCHIK, Myriam. O professor e o currículo das Ciências. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

LACANALLO, Luciana Figueiredo. **O processo de mudança conceitual no ensino de Ciências Naturais na perspectiva dos professores das séries iniciais do ensino fundamental**. 2005. 129p. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá, 2005. (Orientador: Geiva Carolina Calsa).

LAZZAROTTO, Aquiles. **As ações da Universidade Federal de Mato Grosso na formação continuada dos professores do ensino fundamental na área de Ciências: revisão histórico-crítica**. 1995. 152p. Dissertação de Mestrado. Campinas, Faculdade de Educação, UNICAMP, 1995. (Orientador: Mariley Simões Flória Gouveia).

LEI 5692, de 11 de agosto de 1971. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L5692.htm> Acesso em: 28 de outubro de 2006.

LEITE, Sérgio Antônio da Silva (Org.). **Afetividade e Práticas Pedagógicas**. São Paulo: Ed. Casa do Psicólogo, 2006.

LIMA, Emília Freitas de. O curso de Pedagogia e a nova LDB: vicissitudes e perspectivas. In: BARBOSA, R.L.L. (Org.). **Formação de Educadores: desafios e perspectivas**. São Paulo: Unesp, 2003, pp. 185-199.

LONGHINI, Marcos Daniel. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.13, n.2, pp. 241-253, 2008.

REFERÊNCIAS

MEGID NETO, Jorge (Coord.). **O ensino de Ciências no Brasil: catálogo analítico de teses e dissertações: 1972-1995**. Campinas, SP: UNICAMP/FE/CEDOC, 1998. 217p.

MEGID NETO, Jorge; FRACALANZA, Hilário. **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas-SP: Komedi, 2006.

MELLADO JIMÉNEZ, V. Concepciones y prácticas de aula de profesores de Ciencias, em formacion inicial de primaria y secundaria. **Enseñanza de las Ciências**, Barcelona, v.14, n.3, pp. 289-302, 1996.

MENDONÇA, Adonai César. As concepções de ciência dos professores das séries iniciais do ensino fundamental e a sala de aula. In: ABDALLA, M.F. et. al. (Orgs.) Percursos e perspectivas na formação de professores das séries iniciais. Marília: Oficina Universitária Unesp, 2007, pp. 127-141.

MENDONÇA, Adonai César. **O PEC- Formação Universitária e o ensino de Ciências nas primeiras séries do ensino fundamental**. 2004. 326p Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. (Orientadora: Myriam Krasilchik)

MIANUTTI, João. **A educação em ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: uma análise fenomenológica**. 1996.120p. Dissertação de Mestrado. Campo Grande, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 1996. (Orientador: Angela Maria Zanon).

MIRANDA, Carolina Rodrigues de Souza. **As contribuições do processo de implementação do projeto para o ensino de ciências 'ABC na educação científica - a mão na massa'**. 2004. 150p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004. (Orientadora: Alice Helena Campos Pierson)

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Os Parâmetros Curriculares Nacionais: dos professores que temos aos que queremos. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; SILVA, Celestino Alves Junior (Org.) **Formação do educador: avaliação institucional, ensino e aprendizagem**, São Paulo: UNESP, v.4, 1999. p. 46-49.

MONTEIRO, Marco Aurélio Alvarenga; TEIXEIRA, Odete Pacubi Baiarl. O ensino de física nas séries iniciais do ensino fundamental: um estudo das influências das experiências docentes em sua prática em sala de aula. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.9, n.1, pp. 7-25, 2004.

MOREIRA, Marco Antonio; GRECA, Ileana Maria. Cambio conceptual: análisis crítico y propuestas a la luz de la teoria del aprendizaje significativo. **Ciência & Educação**, Bauru, v.9, n.2, p.301-315, 2003.

MORIN, Edgar. **A Cabeça Bem-Feita**. Repensar a reforma, reformar o pensamento. 7 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de Ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, v.1, n.1, pp. 20-39, 1996.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Pressupostos teóricos para a elaboração de propostas de ensino da mudança conceitual à evolução de perfis conceituais. In: MORTIMER, E.F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000, pp. 35-81.

NARDI, Roberto. A área de Ensino de Ciências no Brasil: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros. In: NARDI, R. (Org.). **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras, 2007, pp. 357-412.

NÓVOA, António. O passado e o presente dos professores. In: NÓVOA, A. **Profissão Professor**. Porto/ Portugal: Porto Editora, 1995A. pp. 13-34.

NÓVOA, António. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Cord.) **Os Professores e a sua Formação**. 2ª. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995B. pp. 15-33.

OLIVEIRA, Rosemary Rodrigues de. **O ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: compreendendo discursos de professoras-alunas do curso pedagogia-cidadã**. 2007, 150p. Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2007. (Orientador: Renato Eugênio da Silva Diniz)

OLIVEIRA, Silmara Sartoreto; BASTOS, Fernando. Perspectivas de professores dos anos iniciais do ensino fundamental quanto a sua formação em serviço. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Anais do VI ENPEC**. Belo Horizonte:ABRAPEC, 2008. CD-rom.

OVIGLI, Daniel Fernando Bovolenta; BERTUCCI, Monike Cristina Silva. A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. **Ciência & Cognição**, v. 14, n.2, pp.194-209, julho/2009.

PACHECO, Décio. Um problema no ensino de Ciências: organização conceitual do conteúdo ou estudo dos fenômenos. **Educação e Filosofia**, Uberlândia, v.10, n.19, pp. 63-81, jan./jun. 1996.

PACHECO, Maria Alice Reis. **O domínio de conteúdo e o ensino de ciências nas séries iniciais**. 1997. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997. (Orientador: Roque Moraes).

PAVAN, Francine; BRASIL, Josiely Niederauer; TERRAZAN, Eduardo Adolfo. O que se tem e o que se pode fazer com relação a alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Anais do VI ENPEC**. Belo Horizonte:ABRAPEC, 2008. CD-rom.

PÉREZ GÓMEZ, Angel. O pensamento prático do professor – A formação do professor como profissional. In: NÓVOA, A. (Cord.) **Os Professores e a sua Formação**. 2ª. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995. pp. 93- 113.

REFERÊNCIAS

- PERRENOUD, Philippe. A Formação dos Professores no Século XXI. In: PERRENOUD, P. et al. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 2002B. pp.11-33.
- PERRENOUD, Philippe. **A Prática Reflexiva no Ofício de Professor: profissionalização e razão pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2002A.
- PERRENOUD, Philippe. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- PERRENOUD, Philippe. Implicações do ofício de docente. In: PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999. pp.53-70.
- PIAGET, Jean. La epistemología de las relaciones interdisciplinarias. In: APOSTEL, L. et al. **Interdisciplinarietà. Problemas de la enseñanza y de la Investigación e las Universidades**. México: Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior, p. 166-171, 1979.
- PONTE, João Pedro. Concepções de professores de matemática e processos de formação. In: PONTE, J.P. (Ed.). **Educação Matemática: temas de investigação**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992, pp.185-239.
- ROSA, Cleci Werner da; PEREZ, Carlos Ariel Samudio; DRUM, Carla. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.12, n.3, pp.357-368, 2007.
- ROSA, Daniela Corrêa da. **A prática da alfabetização científica-tecnológica nas séries iniciais: alguns condicionantes estruturais**. 2002. 136p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, 2002. (Orientador: Eduardo Adolfo Terrazan)
- GIMENO SACRISTÁN, J. O Currículo: os conteúdos de ensino ou uma análise prática. In: GIMENO SACRISTÁN, J.; PÉREZ GÓMEZ, A.I. **Comprender e transformar o ensino**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- SÃO PAULO. SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. **Proposta Curricular de Ciências e Programas de Saúde para o 1º. Grau**. São Paulo: SEE/CENP, 1988.
- SCALA, Sérgio Brasil Nazário. **Ensino a distância para o professor do ensino fundamental em exercício**. 1995. 246p. Tese de Doutorado. São Paulo, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995. (Orientador: Alberto Villani).
- SCHEIBE, Leda. Formação de professores e pedagogos na perspectiva da LDB. In: BARBOSA, R.L.L. (Org.). **Formação de Educadores: desafios e perspectivas**. São Paulo: Unesp, 2003, pp.171-183.

REFERÊNCIAS

- SILVA, Aparecida Valquíria Pereira. A construção do saber docente no ensino de ciências para as séries iniciais. In: NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998. pp. 33-41.
- SCHÖN, Donald. **Educando o Profissional Reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Cord.) **Os Professores e a sua Formação**. 2ª. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995. pp. 77-91.
- TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 8ª.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.
- TARDIF, Maurice. Princípios para guiar a aplicação dos programas de formação inicial para o ensino. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO- Trajetórias e processos de ensinar e aprender: lugares, memórias e culturas, 14., 2008, Porto Alegre. **XIV ENDIPE**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. Cd-rom. Livro 1. pp 17-46.
- THOMAZ, M.F.; CRUZ, M.N., MARTINS, I.P.; CACHAPUZ, A.F. Concepciones de futuros profesores del primer ciclo de primaria sobre la naturaleza de la ciencia: contribuciones de la formación inicial. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.14, n.3, pp.315-322, 1996.
- WEISSMANN, Hilda. O que ensinam os professores quando ensinam ciências naturais e o que dizem querer ensinar. In: WEISSMANN, H. (Org.). **Didática das Ciências Naturais**: contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998. pp. 31-55.
- ZANON, Dulcimeire Aparecida Volante. **Ensinar e aprender Ciências no ensino fundamental com atividades investigativas: enfoque no Projeto ABC na Educação Científica - Mão na massa**. 2005. 219p. Tese de doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005. (Orientadora: Alice Helena Campos Pierson)
- ZEICHNER, Kenneth M. Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador acadêmico. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E.M.A. (Orgs.) **Cartografias do trabalho docente**: professor(a)-pesquisador(a), Campinas, SP: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil, 1998. pp. 207-236.
- ZEICHNER, Kenneth M. Formando professores reflexivos para a educação centrada no aluno: possibilidades e contradições. In: BARBOSA, R. L. L. (Org.) **Formação de educadores**: desafios e perspectivas. São Paulo: UNESP, 2003. pp.35-55.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DECLARAÇÃO

Eu, _____, R.G. _____, aluno(a) do 4º semestre da Turma _____ do PROESF - Faculdade de Educação - UNICAMP, concordo espontaneamente em ser entrevistado (a) nos diversos momentos que se fizerem necessários, tendo em vista a realização da pesquisa “Avaliação do Impacto da disciplina Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente nas Concepções e Práticas Pedagógicas sobre Ensino de Ciências dos alunos da respectiva disciplina”.

Outrossim, tenho conhecimento que as minhas manifestações no decorrer das entrevistas não serão nominalmente identificadas na tese de doutorado e nem em outros textos correlatos que porventura venham a ser produzidos pela pesquisadora, Profa. Ms. Thaís Gimenez da Silva Augusto.

Campinas, ____ de março de 2006.

Endereço:

Telefone: _____

APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA INICIAL

Roteiro semi-estruturado para a entrevista inicial com base no Questionário Preliminar.

- 1- Como foi o ensino de Ciências que você teve? Você gostava de Ciências?
- 2- Como foi o ensino de Ciências no curso Magistério? E os cursos de formação continuada?
- 3- Como são suas aulas de Ciências?
- 4- Questionar a partir das alternativas que a professora assinalou no Questionário Preliminar.
- 5- Questioná-la sobre:
 - a. Conteúdos de Ciências que costuma desenvolver.
 - b. Livro didático.
 - c. Educação ambiental.
 - d. Interdisciplinaridade.
 - e. Temas transversais.
 - f. Trabalho com projetos.
- 6- Você acredita que as disciplinas que você cursou até agora no Proesf contribuíram para sua prática? Em que sentido?

APÊNDICE C – ROTEIRO DA ENTREVISTA FINAL

Roteiro semi-estruturado da segunda entrevista (ao final da disciplina).

1-O que você achou da disciplina de Ciências no geral?

2- O que você aprendeu de mais relevante com ela?

3- Teve alguma influência na sua prática, mudou alguma coisa? Você pretende mudar algo pro próximo semestre ou próximo ano?

4- O que ficou para você sobre *Ciência como atividade humana*? E sobre *Ambiente em completa e permanente transformação*? E sobre *Ensino centrado no universo do aluno*?

5- O que você acha que deveria ter sido diferente nessa disciplina?

APÊNDICE D – TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS

Pesquisa de dissertações e teses que se relacionam a minha tese de doutorado nos catálogos de Ensino de Ciências.

Catálogo 1975- 1996

No.	M/D ano	Autor	Tema
24	M	Araujo, S. K.	Capacitação docente em EA via rádio. FC
30 C	M	Assunção, W.L.	EA numa escola – pesquisa-ação. I
69	M	Boer, N.	Escolas que desenvolvem EA – entrevistas com profs. CE
71 C	M 1994	Bonando, P. A.	Programa de form. Continuada- assessoria em escolas. FC
80	M 1991	Branco, F. A.S.	Concepções de profs. sobre conhec. cient./senso comum. CE
95 C	M 1989	Camargo, R.B.	Form. Inic. em física- histórico Cefam e Magist. em SP FI
112 C	D 1989	Carvalho, M.	Concepções de profs. sobre EA. CE
113	M 1992	Carvalho, M.D.B.	Concepções de profs. sobre Saúde/doença. CE
117 C	D 1991	Carvalho, W.L.P.	Concepções de profs. sobre o ensino de Ciências. C
127 C	M 1981	Chakur, C.R.S.L.	Analisa o trabalho docente em 2 escolas de Araraquara, Piaget, alunos.
136 C	M 1981	Coimbra Filho, A.	Legislação sobre formação de professores. Lei 5692/71. L
160 C	M 1988	Dietrichkeit, G.B.	Visão de Ciência e cientista dos alunos. CE
171 C	M 1976	Elliot, L.G.	Integração curricular Cien/Mat- entrevista profs. CU
182 C	M 1982	Ferraço, C.E.	Assessoria a profs. de Vitória-ES – capacitação. I
229 C	M 1984	Gonçalves, DRP	Concepções de profs. sobre EA no RJ. CE
234 C	M 1993	Goulart, S.M.	Concepções de profs. física no RJ. CE
235 C	D 1992	Gouveia,MFS	Formação continuada no primeiro grau – histórico. FC
281 C	M 1987	Lameira, LJC	Comparação entre profs. c/ e s/ form. cont. no RS. FC
284 C	M 1995	Lazzarotto, A	Análise de form. Cont. de profs no MT. FC
328 C	M 1992	Maurício, LA	Centros de Ciências – histórico
330 C	M 1994	Mazzilli,MA	Impacto de um programa de form. cont. em MG. Séries iniciais?
333	M 1995	Medeiros, EM	Concepções e práticas em EA de profs. do RJ. CE
336 C	M 1992	Melgaço,ILC	Intervenção em 4as. Séries. I
343 C	M 1989	Mengue, SS	Concepções e práticas de profs. em saúde. CE
384 C	M 1991	Ostermann,F	Física: entrevistas com prof. em serviço sobre form. inic. CE
408 C	M 1981	Pernambuco, MMCA	Ensino de Ciências voltado p/ os prob. da comunidade. CU
411 C	M 1990	Pierson, AHC	Física no primeiro grau.
477 C	D 1995	Scala, SBN	Impacto dos cursos de ensino a distância- levar em conta o ensino praticado. FC
496 C	M 1995	Silva, HMF	Formação inicial em Física – entrevistas com profs. CE
509 C	M 1972	Simon, MM	Formação inicial em Ciências no Paraná. FI
569 C	M 1994	Zancul, MCS	Prática docente, estudo de caso, form. inic. e cont. I

C – tem no Cedoc

Catálogo de 1996- 1997 Palavra-chave: séries iniciais e ensino fundamental

Página	M/D ano	Autor	Tema
30 C	M 1996	Guido, L.F.E	Pesquisa-ação- acompanhamento de uma professora. I
46	M 1996	-----	Formação de professoras inicial e continuada FC
48	M 1996	Mianutti, J.	Prática pedagógica – MT C
62	M 1996	Pereira, Y. C.C.	Concepções de professores sobre construtivismo. CE
78	M 1996	Souza, C.A.	Formação de professoras continuada- pesquisa-ação. I
81	M 1996	ZAKRZEWSKI	Formação de professores (não há resumo)
82	M 1996	Zanon, D.	Ensino de Química no Magistério.
90 C	M 1997	Beraldo, T.M.	Concepções e práticas sobre Terra. CE
98 C	M 1997	Carvalho, S.	Sexualidade – formação continuada.
118 C	D 1997	Gonçalves, M.E.R	Impacto de um curso de formação de professores sobre física. FC
119 C	M 1997	Grilo, R.A.	Estudo de caso, mudança de prática pedagógica em uma escola. I
123	M 1997	Machado, R.C	Formação continuada de professores (não há resumo)
134	M 1997	Pacheco, M.A.R	O domínio do conteúdo de Ciências – entrevistas com profs. em formação continuada. C

Catálogo de 1998 a 2000 Palavra-chave: séries iniciais e ensino fundamental

APÊNDICE D – TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS

Página	M/D ano	Autor	Tema
7 C	D 1998	Bisch, SM	Astronomia: concepções de professores: um conhecimento conceitual feito de chavões reinterpretados de acordo com o senso comum. CE
18 C	M 1998	Costa, RNM	Concepções e práticas de 15 professores de Ciências - entrevistas. C
67 C	M 1999	Brandi, ATE	Formação continuada – investigação-ação em uma escola. I
83 C	M 1999	Gomes, H	Formação inicial para ensinar Ciências – análise das disciplinas. CU
91 C	D 1999	Megid Neto, J	Carência de estudos mais voltados para o ensino de Ciências nas séries iniciais do nível fundamental e também na educação infantil.
113 C	D 2000	Brauna, RCA	Formação continuada de professores – curso da USP – interdisciplinaridade FC
130 C	M 2000	Lorenzetti, L	Alfabetização científica – teórica. T
151 C	M 2000	Touso, EFS	Práticas docentes declaradas em EA – entrevistas. CE

Catálogo 2001 – não há dissertações ou teses de interesse para a pesquisa.

Catálogo 2002 Palavra-chave: ensino fundamental

Página	M/D ano	Autor	Tema
12 C	D 2002	Ribeiro, PRC	Práticas de ensino sobre sexualidade. Formação continuada

Resumos complementares – Jorge

Página	M/D ano	Autor	Tema
9	M 1997	Marcos, MEC	Concepções e práticas de profs. sobre EA CE
4	M 1998	Sucena, MGT	Concepções de professores sobre EA e interdisciplinaridade. CE
18	D 1999	Carneiro, SMM	Concepções de professores sobre EA CE
4	M 2002	Rosa, DC	Acompanhamento de duas professoras na escola – prática em alfabetização científica. I
	M 2002	Cinquetti, HCS	Concepções e práticas de profs. sobre EA – reciclagem do lixo. CE
69	M 2003	Manzano, MA	Concepções e práticas declaradas de professores sobre EA. CE
57	D 2003	Bonotto, DMB	Formação continuada de professores em EA – interessante. FCE
63	M 2003	Gonçalves, JTS	Formação continuada de professores em EA. FCE
8	M 2004	Abegg, I	Investigação-ação com 2 professoras. I
3	M 2005	Santos, ARR	EC nas séries iniciais em Teresina- A
19	M 2005	Cardozo, SMS	Formação inicial e continuada, concepções de professores no estado de Roraima, aprendizagem significativa. FC
20	M 2005	Almeida, SA	Formação continuada de prof.- pesquisa-ação. Panorama das pesquisas sobre o ensinar de profs. I
98	M 2005	Bispo, MO	Concepções e práticas de professores em EA no Tocantins CE
	M 2005	Fernandes Neto,	Concepções e práticas de professores sobre EA. CE
	M 2005	Siqueira, LS	Cadernos de Ciências- oq eu revelam sobre as aulas nas séries iniciais. A

CE – concepções específicas; FI – formação inicial, FC – formação continuada, CU – currículo, I – intervenção, A – alunos, T – teórica, FCE – formação continuada específica, C – concepções sobre EC.

ANEXO A – QUESTIONÁRIO PRELIMINAR

- PROESF
- FACULDADE DE EDUCAÇÃO / UNICAMP
- **Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente**
- Docente Responsável: Prof. Dr. Ivan Amorosino do Amaral

QUESTIONÁRIO PRELIMINAR (2006)

NOME.....TURMA.....

ESCOLA EM QUE LECIONA

SÉRIES EM QUE LECIONA.....No. DE ANOS DE EXECUÇÃO DO MAGISTÉRIO.....

CARÁTER DA ATUAÇÃO (eventual, efetivo ou outro).....

FORMAÇÃO ANTERIOR: () Magistério 2º. grau

() Ensino Médio

() Outro (especificar)

FORMAÇÃO EM CIÊNCIAS E ENSINO DE CIÊNCIAS

- Em que momentos de sua formação escolar e profissional você entrou em contato sistemático com conteúdos de Ciências?

() Ensino Fundamental

() Ensino Médio

() Magistério 2º. Grau

() Outros Cursos (especificar)

- Em que momentos de sua formação profissional você entrou em contato sistemático com conteúdos metodologia de Ensino de Ciências ou didática de Ensino de Ciências?

() Magistério 2º. grau

() Outros (especificar).....

- Qual o sentimento provocado por Ciências durante a sua formação?

.....

ATENÇÃO

MARCAR COM UM CÍRCULO TODAS AS ALTERNATIVAS DE CADA UMA DAS QUESTÕES A SEGUIR QUE NÃO ESTIVEREM CLARAS, ISTO É, AS QUE VOCÊ NÃO COMPREENDER.

ANEXO A – QUESTIONÁRIO PRELIMINAR

A. A seguir estão listadas diversas **opiniões** que freqüentemente os(as) professores(as) das Séries Iniciais apresentam a respeito do ensino de Ciências. Assinale com um **X todas** aquelas com as quais **concordar**. Caso tenha mais alguma opinião pessoal a acrescentar, apresente-a no espaço **Outras**.

1. *O ensino de Ciências é dispensável durante a alfabetização.*
2. *Não estou preparada(o) para ensinar Ciências.*
3. *Ciências é uma das matérias mais complicadas do currículo.*
4. *É muito complicado tomar o ensino de Ciências mais prático, pois dependeria da disponibilidade de laboratórios.*
5. *Formular problemas e elaborar hipóteses são importantes no ensino de Ciências, mas não podem prejudicar a aprendizagem rigorosa e sistemática das noções e conceitos.*
6. *Ensinar o aluno a observar é a principal tarefa do ensino de Ciências.*
7. *No início da educação básica, Ciências serve fundamentalmente para ensinar regras e hábitos de higiene e saúde, principalmente quando se trata de alunos carentes.*
8. *Ciências deve levar o aluno a gostar da natureza e respeitá-la.*
9. *O conhecimento científico e o senso comum nada têm a ver um com o outro e isto o ensino de Ciências precisa deixar bem claro.*
10. *A Ciência é uma atividade muito especial, completamente diferente das demais atividades humanas. Por isso é tão difícil ensinar Ciências.*
11. *A melhoria do ensino de Ciências não depende dos professores, mas dos especialistas, que devem encontrar soluções apropriadas.*
12. **OUTRAS**

B. Você costuma ensinar conteúdos de Ciências?

Em caso positivo, com que freqüência?

1. Todos ou quase todos os dias.
 2. Toda semana.
 3. Todo mês.
 4. Algumas vezes durante o ano.
 5. Em datas comemorativas, como a semana do meio ambiente.
- OUTRAS

C. A seguir estão listadas diversas **atividades, condutas e recursos didáticos** que, freqüentemente, os professores das Séries Iniciais **afirmam praticar** no ensino de Ciências. Assinale com **X todas** aquelas que refletem **sua prática usual**. Caso você realize com regularidade outro tipo de atividade e/ou adote outro tipo de conduta, aponte-a(s) no espaço **Outras**. Caso você **não leccione** conteúdos de Ciências ou **não o faça com regularidade**, mesmo assim, indique as práticas a seguir que consideraria mais adequadas.

1. Simplificar textos, colocando matéria na lousa ou ministrando aulas expositivas.
2. Exigir que os alunos memorizem as informações que você considera fundamentais.
3. Procurar apresentar os conceitos de forma rigorosa, na forma completa e definitiva.
4. Cuidar para que o universo do aluno (cotidiano, conhecimentos e experiências prévias) não se sobreponha nunca ao conhecimento científico.
5. Realçar curiosidades científicas e procurar reforçar o caráter de supremacia do conhecimento científico sobre as demais formas de conhecimento.
6. Utilizar texto tipo *estudo dirigido*. As atividades práticas, quando incluídas nesse tipo de texto, quase sempre descrevem o experimento e seus resultados e servem para simples leitura por parte do aluno.
7. Adotar um Livro Didático como base geral do desenvolvimento do conteúdo e das atividades de Ciências, para facilitar o trabalho tanto do aluno quanto do professor.
8. Solicitar ao aluno que pesquise jornais, revistas, livros didáticos, enciclopédias, para coletar informações sobre o assunto em estudo. O material coletado geralmente é exposto em murais, não sendo apropriado ir além disso nas Séries iniciais.
9. Solicitar ao aluno que traga amostras de materiais do ambiente, tais como solo, plantas e rochas. Não convém que as coletas sejam antecedidas por problematização ou justificativa, pois devem

ANEXO A – QUESTIONÁRIO PRELIMINAR

funcionar como uma espécie de elemento-surpresa para o aluno. O material por ele trazido serve para atividades de descrição e classificação, ou para exposições.

10. Propor à classe a realização de experimentos simples, em que é enfatizada a observação de materiais e fenômenos, desvinculados de suas manifestações no mundo real para não distorcer o caráter científico da atividade.
11. Procurar ensinar o conteúdo de Ciências sem misturá-lo com outras áreas de conteúdo, para poder valorizar suas especificidades.
12. Pedir aos alunos que tenham um caderno ou uma parte do caderno reservada apenas para Ciências.
13. Ter horários ou dias da semana reservados apenas para o Ensino de Ciências.
14. OUTRAS

D. A seguir estão listados os **objetivos** de Ciências para o ensino fundamental, mais freqüentemente apontados na **literatura especializada** no assunto. Assinale com **X todos** aqueles com os quais mais se **identificar**. Caso conheça **algum outro objetivo** e com o qual **se identifique**, ou tenha uma **opinião pessoal diferente** dos que foram mencionados, apresente no espaço **Outros**.

1. Permitir que a criança adquira conhecimentos científicos.
2. Permitir que a criança compreenda o método científico.
3. Contribuir para a substituição do senso comum pelo pensamento lógico e crítico.
4. Proporcionar condições para que a criança utilize os conhecimentos científicos para manter sua saúde física e mental.
5. Levar a criança a avaliar a importância da Ciência e da Tecnologia nas suas vidas e na sociedade como um todo.
6. Levar a criança a apreciar favoravelmente a Ciência e a Tecnologia.
7. Ajudar a criança a libertar-se de todas as outras formas mais primitivas de pensamento.
8. Ajudar a criança a compreender, dominar e preservar o ambiente.
9. Promover a aproximação entre o senso comum e o conhecimento científico, levando a criança a uma compreensão crítica do ambiente e do papel da Ciência e Tecnologia na Sociedade.
10. Preparar a criança para o exercício da cidadania.
11. OUTROS

E. Escolha a **melhor** caracterização para **educação ambiental**, entre as apresentadas a seguir. Se **não concordar** com nenhuma, explicita a sua na alternativa **Outra**.

1. A educação ambiental, pela sua importância no mundo atual, deve constituir uma disciplina independente e obrigatória no currículo escolar, particularmente na educação infantil e no ensino fundamental.
2. A educação ambiental representa um conjunto de conteúdos e práticas a serem explorados pontual ou ocasionalmente no currículo escolar, em datas comemorativas oportunas.
3. A educação ambiental representa um enfoque curricular a ser explorado em todas as disciplinas. Uma das suas estratégias é o tema transversal.
4. A educação ambiental representa um enfoque curricular a ser explorado especialmente no ensino de Ciências.
5. A educação ambiental constitui uma forma de relacionar a teoria e a prática, mostrando como as noções e conceitos se manifestam na realidade ambiental.
6. A educação ambiental representa uma fonte de assuntos a serem explorados articuladamente por todas as disciplinas do currículo escolar, cada uma sob seu ângulo específico, garantindo assim a interdisciplinaridade.
7. A educação ambiental não constitui uma novidade curricular, nem um enfoque especial, pois sempre esteve presente na educação escolar nos diferentes modelos de ensino. O que varia é o papel curricular e o enfoque que são atribuídos.
8. OUTRA

ANEXO A – QUESTIONÁRIO PRELIMINAR

F. Aponte com um **X** **todas** as afirmações a seguir com as quais **concorda**.

1. O conhecimento científico é superior a outras formas de saber como os conhecimentos populares, a religião ou as artes.
2. A maioria dos cientistas são gênios, pessoas mais inteligentes que as demais, que passam muito tempo em seus laboratórios.
3. As pesquisas científicas visam sempre ao bem da humanidade, não sofrem influência de interesses políticos e econômicos.
4. Podemos acreditar tranquilamente em algo que esteja cientificamente comprovado.
5. Tal como ocorre na interpretação, o ato de observar é influenciado pela subjetividade, inclusive na atividade científica.
6. O pensamento científico pode ser entendido como senso comum refinado e disciplinado.
7. Embora a transformação seja algo muito importante no ambiente terrestre, nem sempre isto ocorre e nem ocorre em toda parte.
8. Não existe transformação isolada, ela sempre interage com outras.
9. O movimento de energia e/ou matéria é uma das únicas características presentes em todas as transformações terrestres.
10. A busca do equilíbrio estático é a tendência geral das transformações terrestres.
11. Mundo natural e mundo produzido pelo ser humano, embora interdependentes, são coisas diferentes e por isso devem ser estudados em diferentes disciplinas.
12. A educação infantil e as séries iniciais de escolaridade são estágio especialmente favoráveis à interdisciplinaridade curricular.
13. A problematização prévia dos conteúdos a serem ensinados nem sempre é necessária, particularmente quando não se trata de assuntos polêmicos.
14. A formulação de suposições e hipóteses por parte do aluno é uma das condições para o desenvolvimento do pensamento crítico e divergente.
15. Pensamento crítico e divergente é uma condição indispensável para o exercício da cidadania.
16. O cotidiano do aluno é uma fonte riquíssima de conteúdos para a educação escolar, mas se deve levar em consideração seus conhecimentos e experiências prévias.

G. Aponte com um **X** as noções abaixo que desenvolve com frequência quando ensina conteúdos de Ciências. No item **OUTRAS** inclua noções que **considera fundamentais** no ensino de Ciências, **que não estejam mencionadas** nas demais alternativas, e que **costuma desenvolver** em suas aulas.

1. A ciência como atividade humana, historicamente contextualizada.
2. Conhecimento científico como algo provisório, em constante evolução.
3. Observação e interpretação como atos profundamente afetados pela subjetividade.
4. Similaridades e diferenças entre senso comum e pensamento científico.
5. Ambiente como algo em completa e permanente transformação.
6. Transformação como busca de equilíbrio energético.
7. Interação, integração e equilíbrio dinâmico dos fenômenos terrestres.
8. Indissociabilidade entre o mundo natural e o mundo produzido pelo ser humano.
9. Interdisciplinaridade curricular.
10. Problematização dos conteúdos no processo de ensino-aprendizagem.
11. Formulação de hipóteses no processo de ensino-aprendizagem.
12. Estímulo ao pensamento crítico e divergente no processo de ensino-aprendizagem.
13. Aproveitamento do cotidiano do aluno no processo de ensino-aprendizagem.
14. Incorporação dos conhecimentos e experiências prévias dos alunos no processo de ensino-aprendizagem.
15. OUTRAS

F. Enuncie **duas questões pessoais** a respeito do ensino de Ciências, que gostaria de ver **respondidas** no transcorrer do presente curso.

ANEXO B- ROTEIRO DO QUESTIONÁRIO FINAL

Roteiro do QUESTIONÁRIO FINAL

CASO 1: ALUNOS(AS) QUE RESPONDERAM AO QUESTIONÁRIO PRELIMINAR

1. No mesmo Formulário do QUESTIONÁRIO PRELIMINAR, responda novamente às Questões **A, B, C, D, E, F e G**. Para tanto, utilize uma sinalização diferente daquela que usou na primeira ocasião. Sugerimos para esta segunda vez: → . (ATENÇÃO: **não** inutilize os sinais de sua resposta preliminar.)
2. **Justifique conceitualmente** suas respostas, ou seja, a manutenção das mesmas alternativas, **ou** a mudança parcial **ou** a mudança total das mesmas.
3. **Examine as duas Questões** por você enunciadas no Item **H** do Questionário Preliminar. Avalie se cada uma delas foi respondida satisfatoriamente no transcorrer da presente Disciplina. **Justifique sua conclusão.**
4. **Enuncie duas Questões** pessoais, a respeito do ensino de Ciências e Meio Ambiente, que gostaria que houvessem sido respondidas na presente Disciplina, mas **não o foram**.

OBSERVAÇÃO:

Para responder aos **Itens 2, 3 e 4** deste Roteiro, utilize o verso ao lado de cada uma das folhas do Questionário Preliminar.

CASO 2: ALUNOS(AS) QUE NÃO RESPONDERAM AO QUESTIONÁRIO PRELIMINAR

1. Responda às Questões **A, B, C, D, E, F e G** do Questionário Preliminar, usando a sinalização: → **Justifique conceitualmente** as alternativas escolhidas em cada caso.
2. No lugar da Questão **H**, atenda à seguinte solicitação: **Enuncie duas Questões relevantes**, a respeito do Ensino de Ciências e Meio Ambiente, que **de fato foram respondidas** no transcorrer da presente Disciplina. **Justifique.**
3. **Enuncie duas Questões pessoais**, a respeito do Ensino de Ciências e Meio Ambiente, gostariam que houvessem sido respondidas na presente Disciplina, mas **não o foram**.

OBSERVAÇÃO:

Para justificar as respostas às Questões **A, B, C, D, E, F e G**, e para responder ao **2º.** e ao **3º. Item** deste Roteiro, utilize o verso ao lado de cada uma das folhas do Questionário.

ANEXO C – ROTEIRO DO RESGATE CRÍTICO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Roteiro de AVALIAÇÃO DO ALUNO 2006)

P A R T E A: Resgate Crítico da Própria Prática Pedagógica

1ª. Possibilidade: alunos(as) que já lecionaram conteúdos de Ciências.

Levando em conta as contribuições da estrutura e desenvolvimento da presente Disciplina, realize, individualmente, um **resgate crítico** de sua **prática pedagógica em Ciências e Meio Ambiente**, abordando os seguintes aspectos:

- O que você fazia e não pretende fazer mais.
- O que você não fazia e a partir de agora pretende fazer.
- O que você fazia, pretende continuar fazendo, mas de maneira diferente.
- O que você fazia e pretende continuar fazendo da mesma maneira.
- Explique, em cada caso os motivos das mudanças.

OBS.: Para essa reflexão crítica, leve em consideração os conteúdos e as atividades desenvolvidas nesta Disciplina, bem como os textos nela utilizados e recomendados.

2ª. Possibilidade: alunos(as) que nunca lecionaram conteúdos de Ciências e Meio Ambiente.

Na eventualidade de nunca haver lecionado anteriormente o conteúdo de Ciências e/ou Meio Ambiente, adote o seguinte encaminhamento:

- Pretende passar a lecionar os conteúdos de Ciências e/ou Meio Ambiente ? Explique por que.
 - Que influência as práticas e os conteúdos desta Disciplina exercerão no ensino das demais disciplinas que costuma lecionar ? (UTILIZE O MESMO ROTEIRO DO CASO ANTERIOR).
 - No caso de considerar que não exercerão nenhuma influência, explique a razão.
-

3ª. Possibilidade: alunos(as) que não estão lecionando e exercendo outra função escolar.

Na eventualidade de não estar lecionando, mas exercendo a função de supervisor ou diretor, adote o seguinte encaminhamento:

ANEXO C – ROTEIRO DO RESGATE CRÍTICO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

- Pretende adotar alguma nova prática profissional influenciado(a) por esta Disciplina ? Discrimine quais e explique os motivos.
 - Pretende abandonar alguma prática profissional influenciado(a) por esta Disciplina ? Discrimine quais e explique os motivos.
 - Pretende continuar adotando determinadas práticas profissionais, mas de forma diferente, influenciado(a) por esta Disciplina ? Discrimine quais e explique os motivos.
 - No caso de pretender continuar exercendo suas práticas profissionais da mesma forma, pois a presente Disciplina não o influenciou, explique as razões.
-

PA R T E B : Carta à Professora Laura

- ❖ Escreva uma carta para a Professora Laura, com no máximo duas páginas, fazendo sugestões de mudanças (com as quais você se identifica) na prática de ensino dela.

ANEXO D – RESUMOS DOS DOCUMENTOS SELECIONADOS PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO ACADÊMICA

DOCUMENTOS SELECIONADOS PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO ACADÊMICA – CLASSIFICAÇÃO TEMÁTICA:

1. Concepções e práticas docentes sobre o ensino de Ciências nas séries iniciais.

BRAGA, André. *Os saberes de professoras que ensinam Ciências nas séries iniciais - um estudo de caso*. 2005. 146p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, 2005. (Orientadora: Cármen Lucia Brancaglion Passos)

RESUMO - Nesta investigação buscou-se como objetivos principais: a) identificar e analisar os saberes e conhecimentos mobilizados por professoras que ensinam ciências nas séries iniciais em sua prática cotidiana; b) identificar as fontes de aquisição dos saberes e conhecimentos docentes; c) conhecer a relação dos profissionais docentes com seus saberes; d) conhecer a importância atribuída por esses professores às suas relações pessoais e profissionais na construção de seus saberes e conhecimentos; e) identificar as fontes de informação utilizadas pelos professores para o exercício diário da docência. Foi utilizado como base o referencial teórico e as categorias propostas por Tardif (2002), complementadas pelas obras de Shulman (1986), Barth (1993), Gauthier et al. (1998) e Borges (2004). De posse desse referencial foi possível iniciar a construção de um quadro de análise para a atuação de docentes nas séries iniciais do Ensino Fundamental, em relação ao ensino das ciências naturais. Participaram desta investigação duas professoras que atuam em quartas séries do Ensino Fundamental em escolas privadas. Além de serem realizadas entrevistas semi-estruturadas as duas professoras analisaram um caso de ensino relacionado ao ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental e responderam algumas questões que foram apresentadas ao final do texto proposto. A partir da análise dos dados coletados foi possível identificar que no discurso das professoras estão presentes os elementos referentes às cinco categorias de saberes propostas por Tardif (2002): saberes profissionais, saberes disciplinares, saberes curriculares, saberes experienciais e a relação dos professores com os seus saberes. Confirmam-se nas análises a valorização dos saberes experienciais, a utilização de revistas, livros didáticos e sites da Internet como fontes de aquisição dos saberes disciplinares, a ocorrência de subvalorização da formação inicial e a ausência de reflexões mais aprofundadas sobre a organização curricular do nível de ensino em que atuam. Ainda foi possível perceber que, com relação aos conteúdos da área científica não são observadas as concepções de conhecimento científico como verdade estática. A visão de ciência presente no discurso das professoras reconhece o caráter dinâmico das ciências, contudo, sem considerar que a ciência é uma criação humana que pode transformar visões de mundo e por elas ser transformada. Foi percebido que o trabalho coletivo e colaborativo dos docentes é uma importante ferramenta para estimular e reflexão sobre e na prática cotidiana provocando, desse modo, condições para que os professores ressignifiquem os saberes oriundos de variadas fontes externas validando deles se apropriando e, assim, incorporando-os à sua base de saberes experienciais. Desse modo acredita-se que o trabalho coletivo, se bem orientado, pode constituir-se em uma importante via de formação contínua a exemplo do que acontece nos “microcentros” de formação descritos por Torres (1998).

CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de. *O ensino de Ciências sob a perspectiva da criatividade: uma análise fenomenológica*. 1991. 312p. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991. (Orientador: Joel Martins).

RESUMO - Com ênfase à criatividade, interroga o fenômeno “Ensino de Ciências”, vivenciado por professores da rede municipal de ensino de Campinas. Através da análise ideográfica de discursos - obtidos por entrevistas - e da análise nomotética - onde convergências e divergências entre os discursos forma explicitadas -, foram possíveis a reflexão e a aproximação à compreensão do fenômeno interrogado. A má formação dos professores, a falta de sintonia entre partes do sistema educacional - refletindo no trabalho em sala de aula -, o não entendimento da ciência como processo e a falta de abertura de possibilidades que permitam a expressão e a manifestação criativa dos alunos são alguns dos aspectos deste fenômeno, que foram desocultados.

COSTA, Giovana Galvanin. *Práticas Educativas no Ensino de Ciências nas Séries Iniciais: Uma Análise a partir das Orientações Didáticas dos Parâmetros Curriculares Nacionais*. 2005, 175p. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista/ Bauru, 2005. (Orientador: Jair Lopes Junior).

RESUMO - O presente estudo consistiu em caracterizar as práticas educativas de quatro professoras do Ensino Fundamental na área de Ciências Naturais e relacioná-las com as orientações didáticas dos Parâmetros Curriculares Nacionais através de três estudos. Duas professoras (P1 e P2) participaram do Estudo 1. No Estudo 1 foram realizados, em seqüência, observações das aulas de Ciências Naturais ministradas pelas professoras, uma entrevista sobre as práticas educativas adotadas por essas professoras, a interação das professoras com um aplicativo sobre

ANEXO D – RESUMOS DOS DOCUMENTOS SELECIONADOS PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO ACADÊMICA

aprendizagem de relações condicionais arbitrárias e transferência de funções entre estímulos e o contato das professoras com os dados obtidos nas observações das aulas de Ciências para possíveis discussões ou alterações. O Estudo 2, realizado com outras duas professoras (P3 e P4), apresentou as mesmas fases do Estudo 1, mas com uma alteração na seqüência do procedimento. Ao invés de começar pelas observações das aulas de Ciências Naturais, primeiro fez-se a entrevista sobre as práticas das professoras. Na seqüência, as professoras interagiram com o aplicativo, suas aulas foram observadas e ocorreu o contato com os dados das observações das aulas ministradas. O Estudo 3, P1, P2 e P3 foram expostas a seis fases na seguinte seqüência: entrevista com cada professora acerca dos objetivos gerais e específicos de ciclo dos PCNs, nova interação com o aplicativo utilizado nos Estudos 1 e 2, apresentação das filmagens das aulas observadas no Estudo 1, contato das professoras com os dados da entrevista realizada sobre os objetivos gerais e específicos dos PCNs (Fase 1) para discussão e possíveis alterações, o planejamento de uma Unidade Didática com os conteúdos conceituais de Ciências escolhidos pelas professoras e execução e observação dessa Unidade Didática. Os principais dados apontam características consistentes nos três estudos: a) as professoras apresentam práticas didáticas comprometidas com a transmissão de informações; b) estratégias de avaliação baseadas na reprodução de informações diretamente ensinadas, c) práticas que permitem a participação e coleta de informações dos alunos sobre o tema abordado, mas essas informações não são utilizadas no planejamento, tampouco na execução das atividades de ensino.

COSTA, Regina Nascimento Martins da. *Saber ciências e saber ensinar ciências : a escola, as professoras e a educação em ciências nas séries iniciais do ensino fundamental*. 1998. 82p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. (Orientador: Dominique Colinvaux).

RESUMO: Este estudo trata da problemática do ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental, especificamente do dilema vivido pelos professores destas séries entre 'saber ciências' e 'saber ensinar ciências'. Investiga como os professores lidam, de um lado, com sua precária formação em ciências, própria dos cursos de formação de professores para a escola fundamental e, de outro lado, com a necessidade de ensinar. Realiza entrevistas com 15 professores atuantes desde a pré-escola até a quarta série da rede municipal de Juiz de Fora, Minas Gerais, investigando como elaboram, preparam e desenvolvem suas aulas, assim como suas concepções sobre a educação em ciências. Observa uma significativa distância entre práticas e concepções docentes e uma série de fatores institucionais que contribuem para criar e manter esta distância. Conclui que é falso o dilema entre aquilo que se deve ensinar e o saber ensinar ciências. Considera que saber ciências não é condição suficiente para o desenvolvimento de práticas pedagógicas significativas para a educação em ciências na escola fundamental. A ação docente do professor se articula e é em parte determinada pela estrutura, organização e funcionamento da instituição escolar a que pertence. A problemática do ensino de ciências nas séries iniciais deve incluir uma discussão do contexto institucional em que se desenvolvem as práticas docentes. Esta necessidade reflete na formação inicial e continuada do professorado, devendo-se considerar o processo educativo em sua totalidade.

FREIRE, Cecília Yoshida. *Ensino de Ciências: o que pensam os professores polivalentes*. 2000. 147p. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação/ USP, São Paulo, 2000. (Orientadora: Sílvia Luzia Frateschi Trivelato)

A questão central da presente pesquisa é a investigação das principais dificuldades apontadas pelos professores polivalentes como obstáculos para o desenvolvimento da disciplina Ciências nos primeiros anos do ensino fundamental. Nesse sentido, organizou-se uma coleta de dados junto a uma amostra de professores dos primeiros anos do ensino fundamental da Delegacia Regional de Educação – DREM/4 do município de São Paulo. Os dados obtidos foram organizados quantitativamente e, posteriormente, analisados, procurando identificar e relacionar as opiniões emitidas pelos professores no que diz respeito a formação inicial e continuada, uso de materiais, uso de laboratório, currículo de Ciências e valorização do ensino de Ciências. A análise realizada aponta para a importância da formação do professor, tanto no período de formação inicial como na oferta de formação continuada. Dessa forma, consideramos urgente uma avaliação da situação dos cursos de formação, bem como um investimento em pesquisa para que o trabalho com Ciências nos primeiros anos do ensino fundamental realmente aborde aspectos que colaborem para a formação do cidadão.

GALUCH, Maria Terezinha Bellanda. *Experiência e práticas docentes: o ensino de Ciências nas primeiras séries do ensino fundamental*. 2004. 178p. Tese de doutorado. Pontifícia Universidade Católica/SP, São Paulo, 2004. (Orientador: Odair Sass).

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo discutir a experiência na prática pedagógica desenvolvida nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. A perspectiva com base na qual a análise se efetiva é a da Teoria Crítica, sobretudo estudos realizados por Theodor W. Adorno, Herbert Marcuse e Max Horkheimer, autores da primeira geração da Escola de Frankfurt. Para apreender a organização e desenvolvimento da prática de sala de aula, tendo em

ANEXO D – RESUMOS DOS DOCUMENTOS SELECIONADOS PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO ACADÊMICA

vista as acepções de experiência que orientam o ensino, foram entrevistadas 12 professoras da 1ª à 4ª série do ensino fundamental, que atuam em duas escolas municipais de cidades distintas do Estado do Paraná. A análise dos dados, à luz da base conceitual da Teoria Crítica, indica que nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, embora haja um forte apelo à formação do pensamento crítico – constantemente manifesto em documentos e propostas oficiais, estudos acadêmicos e, não raro, reiterado por professores –, nas práticas escolares, o espaço destinado à reflexão tem-se mostrado diminuto. É mais recorrente a visão segundo a qual a formação crítica deve promover a adaptação dos sujeitos à realidade objetiva, e não a reflexão e a compreensão desta realidade, imprescindíveis à experiência tal como a definem os autores da Teoria Crítica. No que se refere ao que a escola concebe e propõe como experiência, predomina a visão segundo a qual experiência é sinônimo de atividade prática, em detrimento da atividade reflexiva, que é capaz de revelar o movimento do objeto, ou seja, o que ele é e o que ele pode vir a ser.

GOMES, Paulo Cesar. *Formação de professores, ensino de Ciências e os conteúdos procedimentais nas séries iniciais do ensino fundamental*. 2005. 294p. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista/ Bauru, 2005. (Orientador: Jair Lopes Junior).

RESUMO - Os Parâmetros Curriculares Nacionais da área de Ciências Naturais para as séries iniciais do ensino fundamental preconizam, como objetivos de ensino, a aquisição e o desenvolvimento de distintas capacidades que, em última instância, são inferidas a partir de “fazer” dos alunos. Contudo, propor orientações didáticas consistentes com o tratamento curricular desses “fazer” (saber fazer como conteúdo curricular) mostra-se insuficiente para induzir mudanças em práticas de ensino comprometidas com a transmissão de conteúdos conceituais no ensino de Ciências. Esse estudo avaliou se interações planejadas entre o pesquisador e professoras das séries iniciais para o planejamento e a execução de duas unidades didáticas contribuiriam para a construção de conhecimentos sobre saberes docentes associados com a seleção de objetivos de ensino, com a escolha de práticas de ensino e de avaliação compatíveis com tais objetivos e com a interpretação das medidas de aprendizagem. Participaram quatro professoras do 2º ciclo (3ª e 4ª séries) do ensino fundamental da rede estadual de ensino. Todas as atividades de coleta de dados foram realizadas na própria escola. Na Fase I ocorreu a caracterização das práticas educativas, por meio de entrevistas e de atividades de observação das aulas ministradas pelas participantes. Na Fase II ocorreram interações entre o pesquisador e cada professora individualmente para o planejamento, a elaboração e a execução de uma unidade didática (UD1) sobre tema da área de Ciências Naturais selecionado pela professora. Em entrevistas realizadas na Fase III foram comparadas as aulas ministradas antes e após a UD1. Em seguida, nas Fases IV, V e VI ocorreram o planejamento, a execução e a avaliação da segunda unidade didática, com os mesmos procedimentos adotados nas Fases I, II e III, respectivamente. Os resultados principais foram: (a) predomínio de ‘aula expositiva unidirecional’ na condução das unidades de Ciências Naturais nas séries em questão; (b) as professoras primaram pelo ensino dos conteúdos conceituais em detrimento dos demais tipos, sendo que as práticas educativas foram executadas independentemente das concepções prévias dos alunos; (c) as docentes interpretaram distintamente as medidas comportamentais das capacidades expressas nos PCN’s, aos fazeres demonstrados pelos alunos e por elas próprias; (d) durante o contato com as unidades implementadas, as professoras puderam ‘experimentar’ um contato mais coerente com práticas educativas que contemplassem explicitamente a aprendizagem das diferentes modalidades de conteúdos, inclusive os procedimentais; (e) as professoras foram capazes de mobilizar saberes na busca por e implementação de uma prática educativa que melhor se adequasse às imediatas necessidades dos alunos, bem como, na interpretação de fazeres como expressão de capacidades e as aprendizagens imediatamente resultantes. Investigar procedimentos que garantam autonomia na execução dessas práticas, aliado à programas de qualificação docente quanto aos saberes conceituais em Ciências justificam a continuidade dos estudos relatados.

LACANALLO, Luciana Figueiredo. *O processo de mudança conceitual no ensino de Ciências Naturais na perspectiva dos professores das séries iniciais do ensino fundamental*. 2005. 129p. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá, 2005. (Orientador: Geiva Carolina Calsa).

RESUMO - Discutir educação e aprendizagem sempre foi um desafio para os educadores. Nas últimas décadas, vem crescendo o número de pesquisas voltadas para o ensino de Ciências Naturais, já que, segundo os resultados das avaliações oficiais, o rendimento dos alunos encontra-se abaixo do esperado para o seu nível de escolarização. Além disso, os professores parecem não saber como abordar os saberes prévios dos alunos ao ensinar os conhecimentos escolares. Diante dessa realidade, esta pesquisa tem como objetivo identificar a concepção de professores das séries iniciais do ensino fundamental (formação continuada) e de egressos do curso de Pedagogia (formação inicial) sobre o processo de ensino-aprendizagem de Ciências Naturais. Para investigar essas concepções aplicou-se um questionário composto por oito questões abertas. A amostra foi composta por 30 acadêmicos do Curso de Pedagogia e 30 professores do ensino fundamental em atividade. Os acadêmicos estavam cursando o último ano da graduação em Pedagogia de uma universidade pública, denominados professores em formação inicial. O outro grupo foi composto

ANEXO D – RESUMOS DOS DOCUMENTOS SELECIONADOS PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO ACADÊMICA

por professores selecionados entre aqueles que estavam atuando há pelo menos três anos em uma das quatro séries iniciais do ensino fundamental, denominados professores em formação continuada. O questionário foi composto por questões referentes ao ensino e à aprendizagem de Ciências, com as quais procurou-se identificar elementos teóricos e práticos do processo de aquisição de conhecimentos científicos escolares. Tais questões foram antecedidas de perguntas gerais sobre o perfil profissional dos sujeitos: tempo de atuação, formação, cursos realizados, entre outras. Os questionários foram preenchidos em horário de trabalho ou de aula dos sujeitos da amostra. Durante a aplicação dos questionários os sujeitos foram informados sobre as normas de preenchimento do material. Os resultados revelaram que a maioria dos professores apresenta distanciamento e contradição entre o pensar e o ensinar Ciências Naturais. Além disso, os dados sugerem a presença de diferentes tendências pedagógicas na descrição de seu processo de ensino. A análise dos dados sugere que a confusão conceitual manifestada pelos acadêmicos e professores dificulta a implantação e consolidação das mudanças necessárias no ensino de Ciências.

MIANUTTI, João. *A educação em ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: uma análise fenomenológica*. 1996.120p. Dissertação de Mestrado. Campo Grande, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 1996. (Orientador: Angela Maria Zanon).

RESUMO - Pesquisa a prática pedagógica do professor das séries iniciais do ensino fundamental, focalizando o olhar sobre as relações que se concretizavam no fazer desses profissionais nas aulas de Ciências. Desenvolve a investigação em uma escola pública da rede estadual de ensino, localizada na periferia de Campo Grande - MS. Para viabilizar o trabalho, delimita o universo as terceira e quarta séries da referida unidade escolar e define como sujeitos da pesquisa, as professoras e coordenadoras pedagógicas envolvidas com as referidas séries. A investigação foi iniciada no quarto bimestre de 1995 e concluída no terceiro bimestre de 1996. Em termos metodológicos, opta pelo referencial fenomenológico, e utiliza as seguintes técnicas para ter acesso ao fenômeno em estudo: a observação direta, realizada nas aulas de Ciências e nas horas atividades; as entrevistas semi-estruturadas desenvolvidas com as professoras e coordenadoras e a análise documental. Através do uso destes instrumentos, das informações levantadas, procura explicitar uma descrição que fosse suficiente da realidade que compreende o objeto de estudo. A partir dessa descrição procede a redução, onde destaca os aspectos que pareceram ser mais importantes no estudo fenomenológico. Através das análises percebe mais claramente a complexidade do fenômeno em questão. Muitos problemas inerentes ao fazer pedagógicos do professor nas aulas de ciências vieram a tona. A formação deficitária desses profissionais, talvez tenha sido o mais importante, pois outros problemas como o `uso` do livro didático, a dificuldade para se usar os recursos pedagógicos existentes, as dificuldades em articular os conceitos da própria disciplina e de integrar as diferentes áreas, entre outros levantados, estão a ela relacionadas. Percebe também alguns aspectos que podem ser indicadores de caminhos para uma prática pedagógica mais competente nas aulas de ciências. Assim, defende que a interdisciplinaridade pode ser importante para superar os problemas detectados, e apresenta uma reflexão sobre algumas possibilidades para o Ensino de Ciências nas séries do ensino Fundamental.

OLIVEIRA, Rosemary Rodrigues de. *O ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: compreendendo discursos de professoras-alunas do curso pedagogia-cidadã*. 2007, 150p. Tese de doutorado.

Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2007. (Orientador: Renato Eugênio da Silva Diniz)

O presente estudo objetiva saber qual o discurso que sustenta a prática pedagógica do professor das Séries Iniciais do Ensino Fundamental e sua relevância para a Prática de Ensino de Ciências, analisando os conflitos, dificuldades e elementos estimuladores que aparecem a esse professor, ressaltando a intencionalidade existente em suas escolhas, evidenciando os fatores sócio-ideológicos que operam no trabalho docente, tornando o professor ora resistente, ora aberto a mudanças. Os resultados encontrados até o presente momento indicam que dentre os elementos observados nas análises os que mais se destacam relacionam-se aos discursos proferidos pelos professores em suas falas e à relação destes com o contexto histórico-ideológico e a tendência, por parte do docente, a uma maior valorização dos saberes experienciais. Em relação aos fatores históricos-ideológicos algumas marcas nos discursos dos sujeitos investigados indicam fatores externos à sala de aula como possíveis fatores intervenientes (elementos estimuladores, conflitos ou dificuldades) na prática pedagógica. No que tange às orientações presentes nos documentos oficiais, observa-se que o discurso do professor não é necessariamente o dele, são vozes outras que dizem de um outro lugar e se camuflam nas destes sujeitos. Considera-se ainda, através da análise do discurso dos professores, que os saberes docentes são fortemente influenciados pela questão do tempo. O tempo de atuação profissional, bem como a capacidade de se colocar nesse tempo como sujeito histórico, elaborando resgates e tecendo comparações é um importante fator na ressignificação de saberes, ainda mais se aliado a uma prática de trabalho que permita a instalação de um permanente estado de reflexão sobre a prática cotidiana. Não existe um só sentido ou verdades absolutas, investigações mais profundas utilizando o referencial da Análise do Discurso, podem ser estendidas no sentido de analisar as falas dos professores, num outro recorte, as formações.

ANEXO D – RESUMOS DOS DOCUMENTOS SELECIONADOS PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO ACADÊMICA

PACHECO, Maria Alice Reis. *O domínio de conteúdo e o ensino de ciências nas séries iniciais*. 1997. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997. (Orientador: Roque Moraes).

RESUMO: Este trabalho se propõe a investigar a relação existente entre o domínio de conteúdo e o ensino de ciências nas séries iniciais. Tem por objetivos o levantamento das dificuldades apresentadas pelos professores ao trabalharem os conteúdos de ciências nas séries iniciais, os problemas que decorrem destas dificuldades e a possibilidade de uma reflexão sobre a problemática da ciência e do ensino de ciências. A metodologia empregada foi a de entrevistas com professores de primeira a quarta série nas escolas do município de Canela, bem como observações de professores municipais de Viamao participantes de curso de aperfeiçoamento na PUCRS. Os dados foram analisados através de análise de conteúdo. De posse dos dados, foram organizadas categorias que respondessem as questões propostas. As categorias que surgiram foram: a) o domínio do conteúdo e a relação com os interesses e a realidade dos alunos; b) o domínio de conteúdo e a interdisciplinaridade; c) autoformação e/ou autoconceito e o domínio de conteúdo; d) a insuficiência do domínio de conteúdo; e) a formação permanente. Em relação ao que foi colocado no problema, concluiu-se que através do domínio de conteúdo o professor poderá relacionar os assuntos desenvolvidos com o interesse dos seus alunos e também com outras disciplinas. Para tanto, é necessário que o professor busque uma formação e uma qualificação permanentes. Constatou-se, também, que o que foi chamado por alguns professores de domínio de conteúdo, nada mais e que um conhecimento de senso comum e o motivo pelo qual os professores não encontram dificuldades em trabalhar os conteúdos de ciências e o fato de que alguns professores trabalham num nível mais elementar, não aprofundando os conhecimento com vistas a chegar ao conhecimento científico.

ROSA, Daniela Corrêa da. *A prática da alfabetização científica-tecnológica nas séries iniciais: alguns condicionantes estruturais*. 2002. 136p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, 2002. (Orientador: Eduardo Adolfo Terrazan)

RESUMO: Neste artigo tecemos alguns comentários a respeito do que elegemos como condicionantes estruturais para uma prática pedagógica na perspectiva da Alfabetização Científico-Tecnológica. A preocupação com o que ensinar sobre Ciências Naturais, na faixa etária entre seis e doze anos, precisa ultrapassar este aspecto de preocupação pura e simplesmente e partir para um estudo sobre o que realmente é relevante, em termos de procedimentos e conceitos de acordo com as demandas da sociedade em geral. Buscamos investigar possibilidades para trabalhar com o Ensino de Ciências na perspectiva de Alfabetização Científico-Tecnológica "ACT", a qual se caracteriza como uma meta do Movimento Ciência Tecnologia e Sociedade "CTS" envolvendo uma filosofia da educação que abrange desde a atitude dos professores, metodologia, atividades e, a relação entre a aula e a comunidade. Os condicionantes estruturais da prática pedagógica numa perspectiva de Alfabetização Científico-Tecnológica são a atualização do professor como condição para a prática da ACT, os saberes necessários ao professor para uma prática da ACT e a busca por uma abordagem metodológica com vistas à elaboração de planejamentos didático-pedagógicos. A partir do acompanhamento de duas turmas do Ensino Fundamental em uma Escola da Rede Municipal de Santa Maria foi possível constatar que a prática pedagógica do professor de ciências nestas turmas apresenta uma certa carência quanto aos saberes necessários para alfabetizar os alunos na perspectiva por nós apontada. Acreditamos que este fato se deve a formação do professor, neste caso as professoras observadas possuem formação a nível médio, como também a forma com que a escola enquanto instituição escolar está organizada, ou seja, sem permitir ao professor de ciências a oportunidade de administrar sua formação continuada com vistas aos saberes necessários e/ou atualização destes saberes para trabalhar com o Ensino de Ciências de modo a possibilitar aos alunos um aprendizado dos conceitos científicos que os permitirão conviver e intervir na sociedade da qual fazem parte.

2. Repercussões de cursos de formação continuada em ensino de Ciências para professores das séries iniciais.

BRAUNA, Rita de Cassia de Alcantara. *A formação continuada em Ciências de professores do Ensino Fundamental numa perspectiva interdisciplinar e as possibilidades de mudanças*. 2000. 202p + anexos. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2000. (Orientador: Yassuko Hosoume).

RESUMO: Este trabalho visa compreender a natureza das modificações produzidas na prática pedagógica de professores das séries iniciais do ensino fundamental, a partir da vivência durante um ano e meio em um Projeto de Formação Continuada desenvolvido pela USP numa perspectiva interdisciplinar, envolvendo conteúdos de História,

ANEXO D – RESUMOS DOS DOCUMENTOS SELECIONADOS PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO ACADÊMICA

Geografia, Biologia, Química e Física e utilizando o estudo do meio enquanto eixo metodológico, buscando identificar dimensões envolvidas no processo de mudanças e os limites do projeto. A pesquisa de campo foi realizada com sete professoras, atuantes em quatro escolas das Redes Estadual e Municipal de Ensino de São Paulo. A análise foi baseada em entrevistas com as professoras, com os professores doutores da USP, com professores convidados e alunos de graduação e pós-graduação que participaram do projeto, além de análise documental. Observou-se a partir da análise dos dados que a vivência no projeto interdisciplinar desenvolvido pela USP possibilitou a superação de inúmeras dicotomias na prática pedagógica das professoras: teoria/prática, reprodução/construção de conhecimentos, conteúdo/método e obrigação/satisfação. Alguns procedimentos metodológicos característicos das ciências também foram incorporados às suas práticas pedagógicas. Com relação aos aspectos pessoais e profissionais as professoras sentiram-se valorizadas e estimuladas a desenvolver novos projetos numa direção interdisciplinar. Entende-se, portanto, que o estudo do meio enquanto eixo metodológico pode representar, na sua dimensão pedagógica e metodológica, uma importante estratégia para a formação continuada de professores do ensino fundamental, uma vez que, favorecendo uma leitura e, principalmente, uma vivência mais integrada de uma determinada realidade, pode propiciar às professoras um repensar sobre suas práticas pedagógicas, gerando uma abertura para o processo de mudança de práticas. Os limites do projeto relacionam-se à inserção da prática interdisciplinar no contexto mais amplo da escola e do sistema de ensino. Nesse sentido, este estudo aponta para a importância decisiva de um projeto político - pedagógico da escola, enquanto elemento indispensável para o desenvolvimento de uma perspectiva interdisciplinar de ensino-aprendizagem.

CARDOZO, Sandra Moraes da Silva. *Análise crítica do ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental em Boa Vista/RR: Construindo diagnóstico e propondo alternativas metodológicas e de conteúdos.*

2005. 219p. Dissertação de Mestrado. Universidade Luterana do Brasil, 2005. (Orientador: Edson Roberto Oaigen)

RESUMO: O presente estudo refletiu a importância do Ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental, numa perspectiva de Ausubel, usando como ferramenta Mapas Conceituais. A pesquisa foi desenvolvida no período de dezembro de 2004 até junho de 2005, tendo como amostra professores das escolas municipais de Boa Vista-RR, que cursavam Pedagogia pela Universidade Federal de Roraima e professores Estaduais de Boa Vista-RR que cursavam o Normal Superior no Instituto Superior de Educação de Roraima-ISE. Foi utilizado um questionário com questões abertas e fechadas, coletando informações sobre a realidade do Ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental e possibilitando a construção de um diagnóstico. Como instrumentos de coleta de dados, foram aplicados 160 questionários e a produção de Mapas Conceituais por alunos das 3ª e 4ª séries de escolas Municipais. Constatou-se neste estudo que os professores necessitam de uma formação mais qualificada relacionada aos conhecimentos científicos, podendo compartilhar com seus alunos experiências mais efetivas e significativas. O trabalho aponta para a necessidade de formação do professor na área do Ensino de Ciências, em relação ao próprio domínio de conteúdos e experiências com práticas experimentais importante de Ensino. Os professores apresentam pouco ou quase nenhum conhecimento sobre Aprendizagem Significativa, dificultando o desenvolvimento da pesquisa. Também apresentam concepções simplistas de ministrar aulas e utilizar recursos didáticos e tecnológicos. O estudo realizado propôs uma organização do Ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental na perspectiva da Teoria de Aprendizagem Significativa, como caminho metodológico para superar algumas visões fragmentadas e lineares sobre o desenvolvimento cognitivo do aluno no processo educativo e construindo uma concepção de Ensino de Ciências de forma mais relevante e significativa para os alunos e professores. Neste contexto usamos os Mapas Conceituais como uma das ferramentas condizentes com a Aprendizagem Significativa para desenvolver a potencialidade cognitiva do aluno na construção de conceitos no Ensino de Ciências de forma criativa, coletiva e valorizando os princípios da Teoria Cognitivista de Ausubel. A viabilização é possível, desde que as ações sejam direcionadas para a formação do professor dentro de um processo de reflexão crítica e investigativa, além dos domínios de conteúdos necessários a sua formação inicial e continuada, pois acreditamos que por meio destes processos o professor terá mais condições de desenvolver ensino e aprendizagem significativa. Por outro lado, o Ensino de Ciências, numa perspectiva de Aprendizagem Significativa Crítica em que o professor tenha clareza de que existem elementos relevantes a serem percebidos ao desenvolver um ensino de qualidade. Refletimos nesta pesquisa, a importância do uso de Mapas Conceituais no Ensino de Ciências para efetivar uma avaliação e uma instrução de maneira mais condizente com a proposta de Aprendizagem Significativa. Por último, propomos um Programa de Formação Continuada para os professores, alicerçado nos princípios da Aprendizagem Significativa e no uso de Mapas Conceituais. Para tanto é fundamental a realização de atividades de campo, como trilhas ecológicas e temáticas, buscando a vivência dos processos científicos envolvidos na construção do conhecimento. Queremos contribuir com uma formação mais efetiva do professor e com uma aprendizagem em que os alunos possam se desenvolver plenamente, e assim tornar o Ensino de Ciências nas séries iniciais no Estado de Roraima, potencialmente relevante.

ANEXO D – RESUMOS DOS DOCUMENTOS SELECIONADOS PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO ACADÊMICA

DUCATTI-SILVA, Kelly Cristina. *A formação do curso de Pedagogia para o ensino de Ciências nas séries iniciais*. 2005, 222p. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista/ Marília, 2005. (Orientador: José Carlos Miguel)

RESUMO: A presente pesquisa teve por objetivo identificar a percepção que os professores responsáveis pela disciplina de Metodologia Para o Ensino de Ciências têm ao ministrar suas aulas no Curso de Pedagogia e a concepção dos alunos de 3.º e 4.º anos desse curso, quanto ao oferecimento de tal disciplina para a formação do professor de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. A metodologia escolhida foi o estudo de caso, tendo como abordagem a pesquisa quanti-qualitativa. Os dados foram coletados em três etapas: na primeira, aplicaram-se os questionários aos grupos de graduandos de cinco universidades, três públicas e duas particulares; na segunda etapa, um aluno de cada instituição foi entrevistado, tendo em vista que esses alunos já ministram ou ministraram aulas de Ciências no Ensino Fundamental; na terceira etapa, os entrevistados foram os professores universitários, um de cada instituição pesquisada, e responsáveis por disciplinas correspondentes à de Metodologia Para o Ensino de Ciências. Em seguida, os dados foram analisados e sintetizados em quadros de classe e subclasse de conteúdos para, assim, fornecer um eixo facilitador de análise, de resultados e discussões chegando à conclusão de que a pesquisa pedagógica oferece um norte para se pensar mais efetivamente na formação inicial do professor, principalmente no que tange às práticas diferenciadas em sua formação, bem como ao interesse pelo ensino e grau de importância a ele dado.

GONÇALVES, Maria Elisa Rezende. *Atividades de conhecimento físico na formação do professor das séries iniciais*. 1997. 262p. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo – Faculdade de Educação, 1997. (Orientador: Anna Maria Pessoa de Carvalho).

RESUMO: A questão central do presente trabalho é a investigação das contribuições de um curso para o processo de compreensão pelos participantes das idéias que ele pretendeu discutir. A finalidade do curso foi a divulgação de uma proposta de ensino de ciências para as séries iniciais do primeiro grau centrada em atividades relacionadas com o conhecimento físico, bem como, através da criação de um ambiente favorável para isto, possibilitar a aplicação das atividades nas salas de aula dos professores participantes. Partimos do princípio de que o curso cumpriria seu objetivo se conseguisse obter o reconhecimento das idéias que pretendia mostrar. As idéias geradoras da proposta estavam concretizadas em forma de atividades, pois acreditamos também que, quando o professor pode aplicá-las, ele tem maiores oportunidades de realizar uma compreensão crítica da proposta. Assim, a fidelidade funciona como um instrumento de compreensão. Concluímos que o curso em questão obteve reconhecimento das idéias e que o conceito de reconhecimento foi um instrumento importante em sua avaliação. Concluímos também que a compreensão de professores sobre novas propostas é fortalecida quando eles tem oportunidade de lidar com as idéias de forma prática.

GOUVEIA, Mariley Simões Flória. *Cursos de Ciências para professores de 1º grau: elementos para uma política de formação continuada*. 1992. 283p. Tese de Doutorado. Campinas, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1992. (Orientador: Luiz Carlos de Freitas).

RESUMO - Resgata parte da história (1960-1990) dos cursos de Ciências para professores do 1º grau. O estudo é realizado em três níveis espaço-temporais. Um primeiro nível geral, onde são abordados aspectos da política educacional e do ensino de Ciências; outro, mais específico, trata dos cursos de Ciências e da inovação do ensino de Ciências no contexto geral do nível anterior; finalmente, o nível particular do cotidiano docente do pesquisador é analisado no corte histórico dos outros dois níveis. Analisa o envolvimento da autora com os cursos para professores e o movimento de inovação no ensino de Ciências, com intenção de entender o papel dos cursos de Ciências no seu contexto histórico. Registra passagens por algumas instituições, interpretando como cada uma contribuiu para a melhoria do ensino de Ciências e para a formação profissional da autora. Procura entender a contribuição de cada uma dessas passagens com reflexões e análises inseridas no contexto social em que aconteceram, por considerar que as questões educacionais não podem ser analisadas apenas nos limites das escolas, sendo que as relações que se estabelecem nessas questões transcendem os muros escolares, precisando ser buscadas na relação homem-sociedade. Questiona as estratégias de aperfeiçoamento usadas no âmbito do ensino de Ciências, via de regra desgarradas do cotidiano escolar e fornece elementos para que esta importante atividade de formação continuada passe a ser pensada de maneira mais abrangente e eficaz. No caminhar da história, busca alternativas para os cursos de Ciências e para o cotidiano da autora, que possam contribuir para transformações duradouras no Ensino de Ciências para o 1º grau.

ANEXO D – RESUMOS DOS DOCUMENTOS SELECIONADOS PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO ACADÊMICA

LAZZAROTTO, Aquiles. *As ações da Universidade Federal de Mato Grosso na formação continuada dos professores do ensino fundamental na área de Ciências: revisão histórico-crítica*. 1995. 152p. Dissertação de Mestrado. Campinas, Faculdade de Educação, UNICAMP, 1995. (Orientador: Mariley Simões Flória Gouveia).

RESUMO - No Estado de Mato Grosso, a formação continuada em Ciências de professores do Ensino Fundamental se dá principalmente por intermédio de ações da Universidade Federal de Mato Grosso. As ações da universidade são analisadas neste trabalho a partir dos pressupostos de que as mesmas apresentam um paralelo, em termos de suas características, com os cursos de Ciências para professores desse nível, estudados por Mariley S. F. Gouveia, no Estado de São Paulo. Para tanto, um quadro geral da educação de Ciências, relacionando os contextos nacional e internacional, em termos políticos e educacionais, nas últimas décadas, é apresentado conjuntamente com o histórico dessas ações. Essas últimas foram feitas, seja a partir de iniciativas estritamente locais, seja integrando projetos nacionais, como o Programa Integração Universidade e Ensino de 1º grau, do MEC e o Sub-Programa Ensino Para Ciências (SPEC), da CAPES. Propostas de continuidade de trabalhos na UFMT são apresentadas com base nas análises efetuadas, apontando para a importância do trabalho interdisciplinar e de sua fundamentação epistemológica, como também para as possibilidades que podem ser criadas se se assumir o Ambiente como unificador no ensino de Ciências.

MENDONÇA, Adonai César. *O PEC- Formação Universitária e o ensino de Ciências nas primeiras séries do ensino fundamental*. 2004. 326p Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. (Orientadora: Myriam Krasilchik)

Trata-se de pesquisa qualitativa em que o autor faz uma análise do PEC-Formação Universitária, um programa de educação continuada em que o Governo do Estado de São Paulo, em convênio com a USP, PUC-São Paulo, e UNESP, pretendeu no ano de 2001 dar a seus professores efetivos uma formação universitária, e que ela fosse motivadora de melhorias na qualidade de ensino. O autor analisa o impacto das teorias, vivências, e demais atividades do Programa nas concepções e práticas destes professores. As referências teóricas foram fornecidas por, entre outros, Bizzo, Krasilchik, Zancam, Carvalho, Gil-Pérez, e Mathias, que figuram no material impresso trabalhado pelo Programa, e de outros autores que se ocupam do ensino de Ciências como Mellado e Carracedo, Campanário, Porlán, Zanetic, Fracalanza, entre outros. A pesquisa foi realizada em dois momentos, um compreendido no período entre o início do programa e o fim do Módulo de Ciências, denominado de “durante”, e outro correspondendo ao término do Módulo de Ciências e o final da coleta de dados, denominado de “depois”. Os dados obtidos através de questionários aplicados nos momentos “durante” e “depois” tiveram como objetivo o de confrontar as respostas relativas aos dois momentos na procura das mudanças de concepções. Outros questionários foram aplicados em determinados momentos e serviram para obter expectativas e avaliações dos alunos-professores a respeito de Módulo de Ciências. Foi também gravado em vídeo o professor em atuação na sala de aula nos dois momentos e a análise de seu trabalho se fez através de episódios de ensino, cuidadosamente examinados, onde se procurou modificações ocorridas na organização da aula e na atuação do docente. Os resultados obtidos mostraram mudanças importantes ocorridas nas concepções e na prática dos professores pesquisados, e que estas mudanças foram determinadas pelas suas expectativas e desejos em relação ao Programa, e também pela motivação que o PEC-Formação Universitária exerceu sobre eles, influenciando seus conceitos sobre Ciência, sobre ensino e aprendizagem, e sobre a sua profissão. A despeito do curto espaço onde se deu a coleta de dados para o confronto dos momentos “durante” e “depois” pode-se inferir que o PEC-Formação Universitária teve alguns de seus objetivos alcançados. O autor identifica mudanças importantes nas concepções e nas práticas dos alunos-professores proporcionadas pelo PEC: de uma visão empirista para a Ciência e de um processo de ensino e aprendizagem com influências tradicionais e tecnicistas detectadas no momento “durante”, para uma visão construtivista para a Ciências e um processo de ensino e aprendizagem francamente sócio-construtivista no momento “depois”. Na prática de sala de aula as mudanças e as incorporações perpassaram por um ensino realizado através de problemas e por diálogos onde as perguntas do professor permitiram o levantamento de hipóteses e a reflexão dos alunos; houve também a incorporação da valorização do conhecimento espontâneo e da autonomia dos alunos na construção do conhecimento.

MIRANDA, Carolina Rodrigues de Souza. *As contribuições do processo de implementação do projeto para o ensino de ciências 'ABC na educação científica - a mão na massa'*. 2004. 150p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004. (Orientadora: Alice Helena Campos Pierson)

RESUMO: O presente trabalho parte do reconhecimento do importante papel que o ensino de Ciências Naturais, desde o início da escolarização, pode desempenhar na formação de alunos mais críticos, questionadores da realidade à sua volta, mas sem desconsiderar, as dificuldades envolvidas para a sua incorporação já que os professores responsáveis apresentam pouca, ou nenhuma, formação específica para o tratamento de assuntos referentes à Ciência.

ANEXO D – RESUMOS DOS DOCUMENTOS SELECIONADOS PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO ACADÊMICA

Diante dessa problemática, este trabalho tem como objetivo analisar as contribuições de um projeto de ensino de Ciências para as séries iniciais “Projeto La Main à La Patê” (que no Brasil foi denominado ABC na Educação Científica “A Mão na Massa”) - para o desenvolvimento profissional de uma professora de pré-escola durante o primeiro ano de implementação e desenvolvimento do projeto. A metodologia adotada foi a abordagem qualitativa, tendo sido utilizado como instrumento de pesquisa a observação de todo o processo de implementação do projeto em São Carlos e, paralelamente o acompanhamento da prática pedagógica da professora ao desenvolvê-lo em sala de aula. Utilizamos ainda relatórios produzidos pela professora no processo e uma entrevista realizada após um ano de trabalho em conjunto para análise de seu pensamento docente frente ao trabalho que estava desenvolvendo. O referencial teórico utilizado aborda a questão da formação continuada de professores, valorizando os saberes docentes e a prática reflexiva desses profissionais. No estudo que desenvolvemos, a professora indicou aprendizagens significativas na mudança de atitude no pensar o ensino de Ciências, na maneira de abordá-lo com seus alunos e na reflexão sobre a própria prática docente, as quais podem concretizar-se em mudanças de valores e crenças. Surgem, entretanto, algumas críticas quanto à maneira como foi conduzido o curso de formação continuada, a supervalorização de conteúdos e de roteiros predefinidos. Este trabalho ressalta a importância da consideração dos contextos em que os professores atuam, do tempo necessário para uma efetiva apropriação de novos conhecimentos, assim como da compreensão das diferenças existentes nas escolas, como aspectos básicos para mudar e melhorar o ensino.

SCALA, Sérgio Brasil Nazário. *Ensino a distância para o professor do ensino fundamental em exercício*. 1995. 246p. Tese de Doutorado. São Paulo, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995. (Orientador: Alberto Villani).

RESUMO - Busca identificar quais as características indispensáveis e essenciais que um curso a distância deve ter para mudar a prática docente do professor em sala de aula, tendo como população-alvo os professores das séries iniciais do ensino fundamental em efetivo exercício docente. Como material de análise, além da experiência do autor com o Núcleo de Apoio ao Ensino de Ciências, foram selecionadas mais quatro experiências. Duas de cursos a distância, Logos II e Um Salto para o Futuro e duas de cursos presenciais (ou semi): Geociências e a Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde - 1º grau, Ciclo Básico e o Programa Atualização de Professores de Física - 2º grau. Revela que os cursos estruturados apenas em função da lógica do conhecimento sistematizado não bastam para propiciar a ação que leva à mudança da prática do professor em classe. Os cursos mais bem sucedidos explicitam concretamente a relação teoria-prática, levando em consideração o ensino que é praticado pelo professor, discutindo e refletindo sobre as dificuldades que enfrenta no seu trabalho diário. Propõe, por fim, um modelo de ensino a distância que estrutura os diferentes aspectos da nova racionalidade identificada pelas análises e interpretações.

ZANON, Dulcimeire Aparecida Volante. *Ensinar e aprender Ciências no ensino fundamental com atividades investigativas: enfoque no Projeto ABC na Educação Científica - Mão na massa*. 2005. 219p. Tese de doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005. (Orientadora: Alice Helena Campos Pierson)

RESUMO: Esta investigação centra-se no estudo do processo de ensino e aprendizagem em Ciências, nas séries iniciais do Ensino Fundamental, cuja metodologia se baseia em atividades investigativas (experimentais). Objetivou analisar as interações discursivas em sala de aula de modo a identificar mudanças de comportamento quanto ao ensino e à aprendizagem dos conhecimentos científicos, evidenciadas tanto pela metodologia utilizada pelas professoras como pelo conteúdo manifesto nas produções escolares dos alunos. Como o projeto ABC na Educação Científica – Mão na Massa se fundamenta em tal metodologia, foi considerado como objeto de estudo tendo como foco de análise as práticas pedagógicas de professores de 1ª a 4ª série de uma escola estadual do interior de São Paulo. O instrumento analítico desenvolvido por Mortimer e Scott (2003) permitiu revelar as dinâmicas interativas e fluxos de discurso, ajudando a compreender aspectos importantes das práticas docentes relacionadas à inserção de atividades investigativas em sala de aula. Embora a fala e o discurso verbal não sejam os únicos modos de comunicação nas salas de aula de Ciências, são centrais para auxiliar a aprendizagem de conceitos. Em relação ao trabalho realizado pelas professoras, verificou-se que a inserção de atividades investigativas no ensino de Ciências, à priori, desestabilizou o controle exercido em uma situação de ensino tradicional. Se até então o livro didático anuncia as definições dos conceitos científicos trabalhados, dessa outra forma isso já não mais acontece. A participação ativa do aluno durante todo o processo e a colaboração do professor na produção do texto coletivo negociado redimensionou os seus papéis no ensino e na aprendizagem de Ciências. A dificuldade – professores e alunos – na produção de textos com coesão e coerência científica foi um dos resultados encontrados. Em cursos de formação de professores sugere-se o aprofundamento sobre os conceitos científicos, o estudo tanto das linguagens comum como da Ciência e os processos de comunicação. Os resultados apontam que durante as atividades experimentais são

ANEXO D – RESUMOS DOS DOCUMENTOS SELECIONADOS PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO ACADÊMICA

oferecidas condições para que os alunos possam: problematizar; pensar; visualizar; discutir; comparar os resultados com suas hipóteses, enfim atingir níveis mais elevados de cognição de modo a facilitar a sua compreensão e a aprendizagem no âmbito escolar.

ANEXO E – OBJETIVOS E IDÉIAS – CHAVE PARA O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS NA ESCOLA FUNDAMENTAL

- Faculdade de Educação/UNICAMP
- Curso de Especialização em Gestão Educacional
- Módulo: Gestão, Currículo e Cultura
- Componente Curricular: Ciências
- Prof. Responsável: Ivan Amorosino do Amaral

OBJETIVOS E IDÉIAS-CHAVE PARA O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS NA ESCOLA FUNDAMENTAL

Admite-se como pressuposto básico que Ciência e Ambiente sempre estiveram entre os alvos centrais do ensino de Ciências, mesmo quando não explicitados pelos autores das proposições curriculares. Segundo nossa ótica, a diferença fundamental entre os modelos de ensino de Ciências estaria nas conotações e papéis atribuídos à Ciência e Ambiente em cada um deles.

Pelas razões expostas, assumimos no PROESF (Programa Especial de Formação de Professores da Rede Municipal de Ensino da Região Metropolitana de Campinas) que o ensino fundamental de Ciências deve, prioritariamente, propor-se a contribuir para o *desvelamento da Ciência* e para a *plena revelação do Ambiente*. Coerentemente com tal direcionamento, foi adotado um conjunto de Idéias-Chave (ou princípios e diretrizes teórico-metodológicos, conforme essas Idéias são designadas no PROESF) que possibilitasse o alcance desse objetivo central. Isso significa que cada atividade proposta em Ciências deve selecionar conteúdos e enfocá-los de maneira a explorar algumas ou a totalidade das Idéias-Chave adotadas.

O alvo central do Ensino de Ciências na escola fundamental

❖ *Desvelar a Ciência e revelar plenamente o Ambiente*

- Ambiente e Ciência sempre foram elementos centrais do ensino de Ciências, mas incorporados de forma diferenciada conforme o modelo.
- Um diferencial significativo é torná-los alvos centrais do currículo, particularmente a Ciência, tomada tradicionalmente como exclusivamente fonte fornecedora dos conhecimentos constitutivos dos conteúdos programáticos
- Revelar a Ciência implica em adotá-la também como conteúdo programático, principalmente no que se refere ao seu raciocínio e método específicos.
- Desvelar a Ciência, por sua vez, é algo mais profundo e complexo, envolvendo um componente ideológico explícito: implica em apresentá-la como atividade humana, com seus limites e possibilidade, acertos e equívocos, com seu desenvolvimento histórico e suas relações com a Sociedade.
- Revelar o Ambiente implica em não ocultá-lo (por detrás das noções e conceitos, conforme ocorre nos modelos de ensino tradicionais). Mas tratá-lo diretamente, a partir dos seus materiais e fenômenos e suas interações nas diversas escalas espaço-temporais, tanto no universo natural quanto no humanizado e em suas inter-relações. Revelar plenamente o Ambiente implica em não omitir os interesses que norteiam seu controle e exploração pelo ser humano.

ANEXO E – OBJETIVOS E IDÉIAS – CHAVE PARA O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS NA ESCOLA FUNDAMENTAL

Idéias-Chave do Ensino de Ciências e Ambiente na Ótica do PROESF

- ❖ A meta de *desvelar a Ciência e revelar plenamente o Ambiente* se desdobra em Idéias-Chave de cunhos programático e metodológico.

➤ IDÉIAS-CHAVE programáticas:

- **Ciência como atividade humana:** trata-se de apresentar uma imagem completa e sincera da Ciência, abrangendo não apenas os seus produtos, mas também: assumindo suas simplificações curriculares; tratando do processo interno da Ciência, com suas possibilidades, limitações, compromissos e subjetividades; tratando do processo externo da Ciência, com sua historicidade, suas diferentes relações com a sociedade e seu caráter político-ideológico.
- **Ambiente em transformação, Interação, integração e equilíbrio dinâmico:** trata-se de apresentar o ambiente pelo ângulo das suas transformações, fruto de desequilíbrios energéticos instaurados por fontes de energia pontuais ou perenes; todas as transformações mutuamente interagem (ao invés da visão de causalidade unidirecional), compondo redes em diferentes escalas de espaço e tempo, que constituem um sistema planetário totalmente integrado e em equilíbrio dinâmico.
- **Universalidade das transformações e uniformidade dos processos:** trata-se de desenvolver a noção de que o ambiente terrestre se encontra em total e permanente transformação, em diferentes escalas espaço-temporais, frutos de fatores variados, mas tendo em comum o processo básico de fluxos de energia e matéria, desencadeados por desequilíbrios gerados por fontes de energia geralmente perenes, que geram movimentos em “busca” de um novo estágio de equilíbrio energético.
- **Indissociabilidade entre os mundos natural e humanizado:** trata-se de explorar as diferentes formas de interdependência entre o mundo natural e o mundo construído pela ação bio-social do homem (mundo humanizado), ressaltando a impossibilidade de se produzir transformações isoladas que se encerrem em si mesmas; examinar os fatores causadores da crise ambiental, ressaltando o caráter ideológico e os interesses que cercam as várias formas de ação humana no restante da natureza e analisando criticamente a sociedade capitalista de consumo e suas implicações sócio-ambientais. O ambiente terrestre, colocado nessa perspectiva de abordagem, demanda algum tipo de interdisciplinaridade, que o professor de Ciências (assim como cada um dos demais componentes curriculares) necessariamente terá de buscar em suas aulas.

➤ IDÉIAS-CHAVE metodológicas:

Problematização dos conteúdos e formulação de hipóteses: trata-se de evitar a arbitrariedade na inserção curricular dos conteúdos programáticos; preliminarmente, todos os tópicos a serem abordados devem ser antecidos por questões relevantes, instigantes e socioculturalmente significativas para os alunos, tendo em vista motivá-los e desestruturá-los ou desequilibrá-los em seus conhecimentos prévios sobre o assunto, bem como contextualizar tais conteúdos; antes de qualquer tipo de apresentação ou sistematização de conhecimentos, em resposta aos problemas levantados, deve ser praticado o estímulo ao levantamento de conjeturas e hipóteses explicativas, por parte do aluno, como parte essencial do desenvolvimento da autonomia em sua aprendizagem.

ANEXO E – OBJETIVOS E IDÉIAS – CHAVE PARA O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS NA ESCOLA FUNDAMENTAL

- **Incorporação dos universos físico, social, cultural e psicológico:** trata-se de levar em conta, além do critério de relevância científica, o cotidiano do aluno, em suas múltiplas dimensões, ao selecionar, organizar e focar os conteúdos programáticos; o cotidiano do aluno deve ser submetido à problematização preliminar, utilizando-se elementos do conhecimento científico correspondente; os elementos do universo do aluno, bem como o estágio psico-sócio-cognitivo em que se encontra servem também como controle das conjecturas e hipóteses que é capaz de formular e das respostas elaboradas que é capaz de assimilar significativamente.
- **Estímulo ao pensamento crítico e divergente:** trata-se de instaurar entre os alunos um cenário pluralista de idéias e experiências, criando condições para a emergência e convivência de diversos problemas, hipóteses explicativas sobre o assunto e eventuais conclusões alcançadas pelos estudantes, evitando-se a superposição arbitrária e prematura da resposta fornecida pelo conhecimento científico ou pelo professor; por sua vez, o conhecimento científico, trabalhado adequadamente pelo professor, deve exercer um papel oculto de, inicialmente, desequilibrador dos saberes prévios dos alunos e, a seguir, norteador/mediador dos conflitos e polêmicas entre as visões múltiplas e divergentes por eles manifestadas.

ENSINO DE CIÊNCIAS CENTRADO NOS FENÔMENOS

Ao se materializar curricularmente o alvo central de *desvelar a Ciência e revelar plenamente o Ambiente*, torna-se impossível tratar separadamente as referidas Idéias-Chave, nem mesmo isolar as programáticas e as metodológicas. As sete Idéias constituem um todo uno e indivisível que contraria os modelos de ensino de Ciências existentes e acenam para um novo modelo de Ciências e Ambiente.

Uma das características comuns aos diversos tipos de práticas tradicionais no ensino de Ciências é que todas estão total ou parcialmente centradas nos conceitos e nas noções teóricas. Isto determina a forma como selecionam, organizam, enfocam e abordam metodologicamente os conteúdos programáticos e tem como resultado a difusão de imagens de Ciência e Ambiente parciais, distorcidas, desfocadas e mitificadas.

Por outro lado, as sete Idéias-Chave adotadas tem uma intersecção comum a todas: o *ensino centrado nos fenômenos*. Nesta perspectiva, parte-se da realidade da manifestação e da percepção dos materiais e das transformações e constroi-se uma noção progressiva a respeito dos mesmos. Isto permite: partir do cotidiano do aluno; assimilar suas concepções prévias no processo de ensino-aprendizagem; respeitar sua capacidade de domínio espaço-temporal; incorporar e valorizar o conflito de idéias e o pensamento divergente; tratar os conceitos e suas relações como algo provisório em permanente elaboração por parte do aluno; incorporar o ambiente em sua naturalidade e complexidade; articular o ambiente natural ao humanizado; imprimir um tratamento mais interdisciplinar ao conteúdo; traduzir mais fielmente a Ciência, em termos do real caráter do conhecimento que produz, do pensamento que pratica, de sua história e de suas relações com a sociedade.

Longe de constituir um consenso, tal proposta diferencia-se de diversas outras, em especial aquelas preconizadas em décadas anteriores, em que a Ciência desempenhava um mero papel de fornecedora dos conteúdos programáticos e o Ambiente funcionava como simples manancial implícito de fenômenos tratados de forma conceitual e abstrata.

*** * ***