



MAÍNA BERTAGNA ROCHA

**“A FORMAÇÃO DOS SABERES SOBRE
CIÊNCIAS E SEU ENSINO: TRAJETÓRIAS DE
PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL”**

**CAMPINAS
2013**



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

MAÍNA BERTAGNA ROCHA

**“A FORMAÇÃO DOS SABERES SOBRE CIÊNCIAS E SEU
ENSINO: TRAJETÓRIAS DE PROFESSORES DOS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL”**

Orientador: Prof. Dr. Jorge Megid Neto

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Educação da Faculdade de Educação da
Universidade Estadual de Campinas para obtenção do
título de Doutor em Educação. na área de concentração de
Ensino e Práticas Culturais

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA
TESE DEFENDIDA PELA ALUNA MAÍNA BERTAGNA ROCHA
E ORIENTADA PELO PROF. DR. JORGE MEGID NETO

Assinatura do Orientador

Jorge Megid Neto

Prof. Dr. Dario Florentini
Coordenador do Programa de Pós-Graduação
Faculdade de Educação - Unicamp
Matricula: 21552-8

CAMPINAS
2013

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA
DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO/UNICAMP**
ROSEMARY PASSOS – CRB-8ª/5751

R582f	<p>Rocha, Maína Bertagna, 1980- A formação dos saberes sobre Ciências e seu ensino: trajetórias de professores dos anos iniciais do ensino fundamental / Maína Bertagna Rocha. – Campinas, SP: [s.n.], 2013.</p> <p style="text-align: center;">Orientador: Jorge Megid Neto. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.</p> <p style="text-align: center;">1. Professores de ciências – Formação. 2. Ensino fundamental. 3. Pedagogia. 4. Prática pedagógica. Desenvolvimento profissional. I. Megid Neto, Jorge, 1958- II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">13-052/BFE</p>
-------	--

Informações para a Biblioteca Digital

Título em inglês: Teacher education for science teaching: education pathways of primary school teachers

Palavras-chave em inglês:

Science teacher training

Primary School

Pedagogy

Pedagogical practice

Professional development.

Área de concentração: Ensino e Práticas Culturais

Titulação: Doutora em Educação

Banca examinadora:

Jorge Megid Neto (Orientador)

Maria Guiomar Carneiro Tommasiello

Daniela Franco Carvalho Jacobucci

Ivan Amorosino do Amaral

Guilherme do Val Toledo Prado

Data da defesa: 22-02-2013

Programa de pós-graduação: Educação

e-mail: mainabr@gmail.com

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

TESE DE DOUTORADO

A FORMAÇÃO DOS SABERES SOBRE CIÊNCIAS E SEU
ENSINO: TRAJETÓRIAS DE PROFESSORES DOS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Autor: Maína Bertagna Rocha
Orientador: Prof. Dr. Jorge Megid Neto

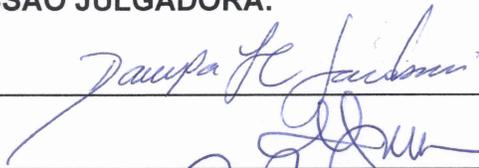
Este exemplar corresponde à redação final da Tese defendida por Maína Bertagna Rocha e aprovada pela Comissão Julgadora.

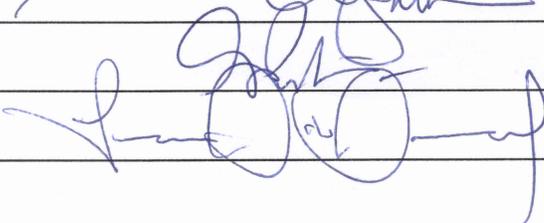
Data: 22/02/2013.

Assinatura: Jorge Megid Neto

Orientador

COMISSÃO JULGADORA:






2013

Para professores e formadores dos anos iniciais.
Em especial, para Felipe e Beatriz.

Agradecimentos

Ao meu orientador Prof. Dr. Jorge Megid Neto pelos cinco anos de confiança, de oportunidades e de ensinamentos sobre a vida acadêmica e profissional docente, que presenciei nas longas e prazerosas conversas de orientação, nos seus modos de agir, de trabalhar e de ser, sempre cuidador de seus orientandos.

Aos professores e a todos os colegas do grupo FORMAR-Ciências por me fazerem sentir parte integrante de um grupo de pesquisa, de formação docente, de amizade e de tradição histórica no ensino de Ciências no Brasil.

Às meninas e menino do Formar pelos nossos tricoteares: Carolina Bagnolo, Fernanda, Franciele, Juliana, Luciana, Rebeca, Thaís e Edílson.

Aos professores participantes da pesquisa, suas escolas e seus formadores do curso de Pedagogia que gentilmente cederam parte de sua trajetória de vida e profissional para transformá-las em reflexões na esperança de contribuir para melhorias na formação docente para o ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

Aos membros da banca de qualificação, Daniela Franco Carvalho Jacobucci, Ivan Amorosino do Amaral e Guilherme do Val Toledo Prado pelas valiosas contribuições na estrutura da tese e nos fundamentos que a subsidiaram.

A Susanne Schittler e Marina Bonanati da Universidade de Koblenz-Landau, Alemanha, por me receberem “sem muitas formalidades” e me aproximarem do complexo sistema de formação de professores alemão.

A Dagmar Moraw e Kai Löhner por compartilharem suas trajetórias de formação docente e suas expectativas como futuros professores primários.

A Katharina Both por suas valiosas traduções.

A Sra. Anni Schüetz por nos hospedar carinhosamente em Nieder-Olm e pelas lindas e coloridas flores que sempre alegravam nossa casa.

Aos formadores da Universidade de Barcelona pelas entrevistas.

A Rebeca por compartilhar sua experiência de estágio na Universidade de Aveiro.

Aos funcionários da Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Educação, da Faculdade de Educação, em especial, a Nadir Camacho pela simpatia e apoio nos trâmites burocráticos ao longo do doutorado.

Aos membros da banca de defesa pela participação e contribuições esperadas.

Ao Fundo de Apoio ao Ensino à Pesquisa e à Extensão da Unicamp (Faepex-Unicamp) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) pelo apoio financeiro.

Às amigas Luciene e Daniele pelo apoio inveterado e incondicional nos diferentes momentos da minha vida no doutorado.

A Dora Megid pelos carinhosos incentivos, acolhimento e oportunidades profissionais.

A Ewaldo e Helenice, pais de coração, pelo amor doado e apoio constante.

Aos meus queridos pais Eraldo e Vera por acreditarem na educação e na família como princípios de formação e de vida, pelo apoio e amor eternos.

Às minhas queridas irmãs pelo apoio e paparicos.

Ao Felipe por ser “simplesmente” quem é: compreensivo, paciente, cúmplice, incentivador, doador, sinônimo de união e família.

A Beatriz (e irmãozinho) por darem um novo sentido aos meus pensamentos, às minhas escolhas e ações, e um novo olhar para minha vida.

Gosto de gota d'água que se equilibra
na fôlha rasa, tremendo ao vento.
Todo o universo, no oceano do ar, secreto vibra:
e ela resiste, no isolamento.
Seu cristal simples reprime a forma, no instante incerto:
pronto a cair, pronto a ficar — límpido e exato.
E a fôlha é um pequeno deserto
para a imensidade do acto.
(*Cecília Meireles, Viagem, 1939*)

RESUMO

BERTAGNA-ROCHA, Maína. **A formação dos saberes sobre Ciências e seu ensino: trajetórias de professores dos anos iniciais do ensino fundamental.** 2013. 267 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2013.

Muitas pesquisas apontam as dificuldades de professores para ensinar Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, devido à falta de domínio dos conteúdos específicos e dos fundamentos teóricos, metodológicos e práticos relativos a essa disciplina. Nos cursos de Pedagogia do país, em geral, cerca de 2% da carga horária total tem sido dedicada à formação específica para o Ensino de Ciências. Diante desse cenário, esta pesquisa trata das seguintes questões: quais as fontes de aquisição dos conhecimentos sobre Ciências e seu Ensino requeridas por professores dos anos iniciais do ensino fundamental, como esses conhecimentos constituem sua prática pedagógica e quais as influências para essas práticas da formação para o Ensino de Ciências recebida no curso de Pedagogia? O trabalho analisa a trajetória de formação de três professores dos anos iniciais e a formação específica que receberam nos respectivos cursos de Pedagogia. Foram selecionadas três Instituições de Ensino Superior do estado de São Paulo, um docente formador da área de Ensino de Ciências no curso de Pedagogia de cada instituição e um professor egresso de cada curso. Os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas, observação de algumas aulas nos anos iniciais e análise de documentos curriculares e didáticos das disciplinas desenvolvidas pelos três professores e pelos três formadores. Foram também estudados programas de formação de professores primários da Universidade de Koblenz (Alemanha), da Universidade de Barcelona (Espanha) e da Universidade de Aveiro (Portugal). Foi realizada análise de conteúdo e multicruzamento de dados, com base em categorias estabelecidas a partir de Tardif e Shulman. Discutem-se os resultados a partir da literatura sobre a legislação brasileira de formação de professores e da literatura sobre Ensino de Ciências no âmbito da Didática/Metodologia do Ensino, dos modelos de ensino e da formação de professores. Os resultados mostraram que: a) os professores apreenderam/construíram conhecimentos sobre Ciências e seu ensino principalmente na sua prática docente cotidiana; b) os manuais didáticos foram as principais fontes de aquisição desses conhecimentos, seguidos da *internet* e das revistas de divulgação científica e escolar; c) os professores apreenderam conhecimentos sobre Ciências e seu Ensino no curso de Pedagogia mais relacionados aos fundamentos teórico-metodológicos do Ensino de Ciências; d) dois formadores desenvolveram suas disciplinas na Pedagogia numa perspectiva construtivista de Ensino de Ciências e com base no modelo da racionalidade prática de formação de professores, enquanto o terceiro formador atuou segundo o modelo tradicional de ensino e o modelo da racionalidade técnica de formação de professores; e) os três professores dos anos iniciais manifestaram concepções e práticas centradas no modelo tradicional, com alguns traços do modelo da redescoberta para dois deles. Diante dos resultados, a pesquisa discute a necessidade da formação em conteúdos específicos integrados aos pedagógicos na formação do professor de Ciências dos anos iniciais e de ampliação da carga horária das disciplinas relacionadas a Ciências e seu Ensino, bem como a necessidade de se criar cursos complementares de especialização ou mestrado profissional para os egressos da Pedagogia e revalorizar o curso Normal de nível médio.

Palavras-chaves: formação de professores de Ciências; anos iniciais; Pedagogia; prática pedagógica; desenvolvimento profissional.

ABSTRACT

BERTAGNA-ROCHA, Maína. **Teacher education for science teaching: education pathways of primary school teachers.** 2013. 267pp. Thesis (Doctorate in Education) – Faculty of Education, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2013.

Many studies point to teacher difficulties in teaching science at primary school due to a lack of content mastery and theoretical, methodological and practical basis. Overall, in Brazilian Pedagogy undergraduate courses, about 2% of the total course load is devoted to specific training for science teaching. Given this situation, the present study addresses the following questions: which are the sources of acquisition of knowledge on science and science teaching primary school teachers use; how does this knowledge entails their pedagogical practice; how does the teacher education for science teaching performed during the Pedagogy course affects the teacher pedagogical practice? In this study, we have analyzed the education pathways of three primary school teachers, as well as the specific science teaching training they received during the respective Pedagogy undergraduate course. The investigation surveyed the Pedagogy course professor in charge of the Science Teaching course and one former student/presently primary school teacher from three institutions of higher education in the state of São Paulo. The data was obtained by Semi-Structured interviews, classroom observation, and analysis of curriculum and didactical documents from the Pedagogy professors and corresponding primary school teachers. The study also comprised an analysis of the teacher training courses from Koblenz University (Germany), Barcelona University (Spain) and Aveiro University (Portugal). The Brazilian data was analyzed by content analysis and data multi crossing, based on categories that were established from Tardif and Shulman works. We discuss the results considering the literature on Brazilian legislation on teacher education, the literature on science teaching in the context of Teaching Didactics/Methodology, as well as teaching and teacher education models. The results show that: a) teachers learned/built knowledge on science and science teaching mainly during everyday teaching practice; b) the didactic manuals were the major learning sources for science and science teaching knowledge, followed by internet websites and science and education magazines; c) teachers learned science and science teaching knowledge that was related to the theoretical-methodological foundations of Science Teaching during the Pedagogy course; d) two Pedagogy professors have implemented their courses under a constructivist perspective on science teaching and were based on the practical rationality model of teacher education, while the third professor used the traditional teaching model and the technical teacher education model; e) all three primary school teachers have expressed views and practices founded on the traditional model, with two teachers also showing features of the rediscovery model. Given these results, the present study discusses the need for teacher education on specific science contents integrated to pedagogical knowledge in teacher training for primary school science teaching, as well as the need for an increase of the course load dedicated for science and science teaching. Also, we discuss the need for new complementary courses, either for specialization or professional master degree, aimed at former Pedagogy students, and the need for re-appreciating the high school level (Normal) teacher training.

Keywords: Science teacher training; primary school; Pedagogy; pedagogical practice; professional development.

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

ABE – Associação Brasileira de Educação

ANFOPE – Associação Nacional de Formação de Profissionais de Educação

ANPAE – Associação Nacional de Política e Administração da Educação

ANPED – Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação

APEOESP – Sindicato dos Professores do Ensino Oficial do estado de São Paulo.

CAPES/MEC – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/Ministério da Educação

CBE – Conferência Brasileira de Educação

CD-ROM – Compact Disk - Read Only Memory

CEAE/MEC – Comissão de Ensino da Área de Educação/Ministério da Educação

CECIM – Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática

CEDES – Centro de Estudos, Educação e Sociedade

CEEP – Comissão de Especialistas de Ensino de Pedagogia

CEFAM – Centro de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério

CENP – Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas do Estado de São Paulo

CFE – Conselho Federal de Educação

CNE – Conselho Nacional de Educação

CONARCFE – Comissão Nacional de Reformulação dos Cursos de Formação de Educadores

CTS – Ciência-Tecnologia-Sociedade

CTSA – Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente

DNA - *Deoxyribonucleic Acid*

E-MAIL – *Electronic Mail*

FFP-UERJ – Faculdade de Formação de Professores da Universidade Estadual do Rio de Janeiro

FORMAR-Ciências – Grupo de Estudos e Pesquisa em Formação de Professores da Área de Ciências

FORUMDIR – Fórum Nacional de Diretores de Faculdades de Educação ou Equivalentes das Universidades Públicas Brasileiras

HTPC – Horário de Trabalho Pedagógico e Coletivo

IES – Instituição de Ensino Superior

ISBN – *International Standard Book Number*

ISE – Instituto Superior de Educação

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

LIECML – Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens

MEC – Ministério da Educação

PABAAE – Programa de Assistência Brasileiro-Americana ao Ensino Elementar

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PEC – Programa de Educação Continuada

PPD – Projeto Pedagógico Diferenciado

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

PUC-Campinas – Pontifícia Universidade Católica de Campinas

PUC-SP – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

RET – *Research Experience for Teachers*

SEE-SP – Secretaria da Educação do Estado de São Paulo

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UDF – Universidade do Distrito Federal

UFF – Universidade Federal Fluminense

UFPA – Universidade Federal do Pará

UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

UFU – Universidade Federal de Uberlândia

UNESP-Rio Claro – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, campus Rio Claro

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

UNIMEP – Universidade Metodista de Piracicaba

UNISAL-Limeira – Centro Universitário Salesiano de São Paulo, campus Limeira

UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí

USF – Universidade São Francisco

USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	1
<i>CAPÍTULO 1 – ASPECTOS HISTÓRICOS E EPISTEMOLÓGICOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....</i>	5
1.1. O desafio de contar histórias.....	6
1.2. A Escola Normal/Curso Magistério como primeiro espaço institucional de formação de professores dos anos iniciais.....	7
1.3. O Curso de Pedagogia e a elevação ao nível superior da formação de professores dos anos iniciais	14
1.4. Percepções sobre a história da formação de professores para os anos iniciais.....	27
1.5. Fundamentos teóricos e epistemológicos para a formação de professores dos anos iniciais	29
1.6. Um pouco de história do campo e das tendências da formação de professores	30
1.7. A formação do professor no século XXI.....	34
1.8. Modelos de formação de professores e saberes docentes	37
1.9. O professor visto pelas lentes de seus saberes docentes	39
1.10. A pesquisa e a reflexão como instrumentos de ação e de formação.....	43
1.11. Percepções sobre o campo e as tendências da formação de professores	50
<i>CAPÍTULO 2 – FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS: ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS E PESQUISAS ACADÊMICAS.</i>	52
2.1. O papel do Ensino de Ciências nos anos iniciais.....	53
2.2. Tendências atuais na formação inicial de professores de Ciências dos anos iniciais do ensino fundamental.....	56
2.3. Práticas de formação de professores para o Ensino de Ciências do ensino fundamental: uma revisão da literatura em periódicos científicos	62
2.4. Modelos de Ensino de Ciências e tendências nas práticas de formação de professores	76
<i>CAPÍTULO 3 – DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA</i>	84
3.1. Em busca das fontes de conhecimento sobre Ciências e seu ensino pelos professores dos anos iniciais.....	87
3.2. Encontros e desencontros: em busca dos casos da pesquisa	92
3.3. Dados complementares coletados em outros países	98
3.4. Procedimentos para análise dos dados	101

CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DOS RESULTADOS	106
4.1. Breve descrição da formação escolar e atuação profissional dos professores estudados ..	107
4.2. Aquisição de conhecimentos sobre Ciências.....	111
4.3. Aquisição de conhecimentos sobre o Ensino de Ciências.....	117
4.4. As disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências nos cursos de Pedagogia.....	131
4.5. Os aprendizados e as contribuições das disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências do curso de Pedagogia para a prática pedagógica dos professores.....	147
4.6. Síntese dos Resultados	154
CAPÍTULO 5 – CONVERSANDO COM OS DADOS E REFERENCIAIS, PARA ALÉM DE SUAS INTERPRETAÇÕES	157
5.1. A questão dos conteúdos específicos de Ciências Naturais na formação de professores dos anos iniciais	158
5.2. A Metodologia de Ensino de Ciências na formação de professores dos anos iniciais	168
5.3. A formação inicial de professores de Ciências dos anos iniciais: casos brasileiros e experiências europeias.	178
CAPÍTULO 6 – LEITURA DE UMA ONDA: REFLEXÕES FINAIS SOBRE A PESQUISA.....	205
6.1. A entrada no oceano	206
6.2. A amplitude da onda e suas ondulações	207
6.3. Os encontros	209
6.4. Os dados e suas interpretações	211
6.5. À espera de mais ondas.....	212
REFERÊNCIAS	213
APÊNDICE 1 – Roteiro das entrevistas semiestruturadas realizadas com os professores que ensinam Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.....	224
APÊNDICE 2 - Roteiro das entrevistas semiestruturadas realizadas com os formadores dos professores responsáveis pela disciplina relacionada ao Ensino de Ciências do curso de Pedagogia.	225
APÊNDICE 3 - Quadro 1: Conhecimentos sobre Ciências aprendidos em fontes de aquisição desses conhecimentos ao longo da trajetória dos professores estudados ou casos da pesquisa.	226
APÊNDICE 4 - Quadro 2: Conhecimentos sobre o Ensino de Ciências adquiridos em fontes de aquisição desses conhecimentos ao longo da trajetória dos professores estudados ou casos da pesquisa.	231

<i>APÊNDICE 5 – Memorial.....</i>	239
<i>ANEXO 1 – Parecer do Comitê de Ética da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp que autoriza a participação das professoras e de seus docentes formadores na pesquisa.....</i>	249

APRESENTAÇÃO

A formação de professores que ensinam ou ensinarão Ciências, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, é o campo temático no qual se insere este trabalho. Os saberes, conhecimentos, vivências, teorias e pesquisas, aqui envolvidos, são motivo de interesse acadêmico do grupo de pesquisa FORMAR-Ciências, da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, grupo ao qual me filiei ao ingressar, no doutorado em Educação dessa faculdade, no ano de 2008. Também são de interesse particular de meu orientador, Prof. Dr. Jorge Megid Neto, pesquisador da área de Educação em Ciências e formador de professores de Ciências no curso de Pedagogia e de Ciências Biológicas da UNICAMP.

Nos primeiros meses do meu curso de doutorado, discuti em vários momentos o projeto de pesquisa com meu orientador ou coletivamente com o grupo de pesquisa. Dentre algumas possibilidades temáticas e caminhos metodológicos a seguir, encantei-me com a questão da formação de professores para o Ensino de Ciências nos anos iniciais. Licenciada em Ciências Biológicas, após o mestrado em Biologia, tive uma experiência docente por dois semestres como professora substituta da Universidade Federal Fluminense – UFF. Atuei no curso de Pedagogia, no campo da Metodologia do Ensino de Ciências, e no curso de Biologia com prática de ensino e estágio supervisionado. Esta experiência me fez buscar o doutorado em Educação, desejosa de mostrar os encantos de se ensinar Ciências para pequeninos aprendizes e de se formar professores para tal finalidade.

Assim, a principal intenção deste trabalho foi analisar a trajetória de formação de três professores que atuam, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, investigando as fontes de aquisição de conhecimentos, em Ciências e em Ensino de Ciências, por parte desses professores e a influência desses conhecimentos na prática pedagógica dos professores. Atenção especial foi dada aos conhecimentos advindos do curso de formação em Pedagogia e suas possíveis contribuições para a prática pedagógica desses professores.

Esses objetivos se assentaram em duas principais questões: 1) Quais as fontes de aquisição dos conhecimentos sobre Ciências e seu ensino requeridas pelos professores, dos anos iniciais do ensino fundamental, e como esses conhecimentos constituem sua prática pedagógica?; 2) Quais as influências dos conhecimentos adquiridos, na disciplina relacionada ao Ensino de Ciências do curso de Pedagogia, para as práticas pedagógicas dos professores no âmbito do Ensino de Ciências?

Para responder a essas questões, utilizei a metodologia qualitativa com caráter de estudo de caso. Para tanto, foram selecionados três professores em exercício, nos anos iniciais, e seus respectivos formadores do curso de Pedagogia, de Instituições de Ensino Superior públicas do Estado de São Paulo, nas disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências. Foram utilizados três instrumentos de coleta de dados: a entrevista semiestruturada, a observação de aulas dos professores de Ciências e a análise de documentos. De posse dos dados, foi realizada uma análise integrada dos dados com base na análise de conteúdos, cujas categorias de análise foram apoiadas em Tardif (2002) e Shulman (1986). De Tardif (2002), foi selecionada a categoria “fontes sociais de aquisição” dos conhecimentos dos professores sobre Ciências e seu ensino e de Shulman (1986), dois conhecimentos que compõem a *base de conhecimentos* necessários a um professor: o “conhecimento do conteúdo” específico das Ciências Naturais e o “conhecimento pedagógico do conteúdo” em Ciências.

Em vista da estrutura, no decorrer da pesquisa procurei investigar a seguinte tese: há a necessidade de uma formação que integre os conteúdos específicos de Ciências Naturais e os conteúdos pedagógico-educacionais durante o processo de desenvolvimento profissional do professor dos anos iniciais do ensino fundamental, em especial no curso de Pedagogia. Por conteúdos específicos das Ciências Naturais considero os temas, assuntos, fenômenos e conceitos pertinentes ao campo da Biologia, Física, Geociências, Química, ou de áreas correlatas (Astronomia, Saúde, Educação Ambiental) que fazem parte do currículo de Ciências Naturais dos

anos iniciais do ensino fundamental, preferencialmente tratados de maneira integrada e interdisciplinar. Por conteúdos pedagógico-educacionais considero os conteúdos teórico-metodológicos, curriculares, didáticos ou teórico-práticos afetos diretamente ao processo de ensino e aprendizagem das Ciências Naturais e tendo em vista, ainda, as múltiplas dimensões que constituem e determinam tais conteúdos (dimensão histórica, epistemológica, política, sociocultural, psicológica entre outras).

Quanto à organização, o texto desta tese está dividido em 6 capítulos:

O Capítulo 1 traz aportes teóricos a respeito do que se sabe sobre os espaços institucionais de formação dos professores que atuam nos anos iniciais de escolarização, bem como do que se deseja para a sua formação, segundo teorias do campo de formação de professores aliadas aos conhecimentos produzidos, na área de formação de professores para o Ensino de Ciências, nos anos iniciais de escolarização. Ele está dividido em duas partes: a primeira parte trata de estudos sobre a história e as discussões sobre os espaços institucionais (Escola Normal, Curso Magistério e Curso de Pedagogia) da formação de professores para os anos iniciais. A segunda revisa historicamente os fundamentos teóricos para a formação de professores dos anos iniciais e apresenta as influências destes estudos, nas concepções do professor e nos modelos de formação docente, bem como nos programas de formação docente desenvolvidos nas universidades brasileiras.

O Capítulo 2 busca, em estudos do campo da formação de professores de Ciências, os fundamentos teórico-epistemológicos-metodológicos para a compreensão da importância do Ensino de Ciências na sociedade atual. Também são apresentadas algumas contribuições de pesquisas nacionais e estrangeiras a respeito de práticas de formação inicial e continuada de professores em Ensino de Ciências para os anos iniciais.

O Capítulo 3 trata do desenvolvimento metodológico da pesquisa. Apresenta as questões de pesquisa envolvidas, os objetivos propostos, como também justifica a metodologia de pesquisa adotada: o estudo de caso. Mostra, ainda, a maneira pela qual foi feita a seleção dos três casos investigados e o quadro teórico da pesquisa, com base em Shulman (1986) e Tardif (2002), o qual auxiliou na escolha das categorias prévias de análise dos dados.

O Capítulo 4 traz a análise dos dados, visando compreender como e de que lugares os professores mobilizam os conhecimentos sobre Ciências e seu ensino quando ensinam Ciências nos anos iniciais.

O Capítulo 5 entrelaça os dados com os referenciais teóricos adotados e com dados complementares coletados de experiências europeias, na formação de professores primários, para o Ensino de Ciências. O capítulo também dá início às “Considerações Finais” da pesquisa ao trazer algumas perspectivas para novas pesquisas no campo e possibilidades formativas, no nível superior, com a formação de professores para o Ensino de Ciências nos anos iniciais.

O Capítulo 6 encerra as “Considerações Finais” com uma avaliação da pesquisa ancorada em reflexões sobre minha formação como pesquisadora e sobre o percurso da pesquisa.

Os capítulos de 1 a 4 compõem o texto principal e constituem o começo, meio e fim do trabalho de pesquisa. Ou seja, nesses 4 capítulos, delinco e desenvolvo todo o trabalho e acredito que, por meio deles, a pesquisa em questão se completa de modo suficiente. Os capítulos 5 e 6 têm o caráter de "Considerações Finais", embora longas, nos quais reinterpreto os dados, dialogo com os referenciais teóricos e trago brevemente novos dados que não foram coletados de modo tão sistemático como aqueles analisados no capítulo 4. Enfim, faço um exercício de reflexão sobre todo o contexto e resultados de sua pesquisa e tento apontar caminhos para iluminar a problemática da formação de professores que ensinam Ciências, nos anos iniciais de escolarização, de modo específico, e, de um modo geral, iluminar a problemática da formação inicial do profissional que exerce a docência, nessa etapa escolar, nas diferentes áreas do currículo escolar.

CAPÍTULO 1 – ASPECTOS HISTÓRICOS E EPISTEMOLÓGICOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Neste capítulo, apresento um estudo teórico sobre a formação de professores para o Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para isto, foram requisitadas referências nacionais e estrangeiras importantes, que contextualizam esta pesquisa na área em que se insere e subsidiam a análise dos resultados encontrados. Estas referências coadunam com a tendência na formação de professores, das últimas décadas, de valorização dos conhecimentos e dos saberes dos professores em sua formação, de compreensão da prática docente como expressão desses múltiplos saberes e do ensino do professor como resultado de experiências vivenciadas por ele durante sua trajetória pessoal e profissional.

Assim, o capítulo traz conhecimentos teóricos a respeito do que se sabe sobre os espaços institucionais de formação desses professores, bem como do que se deseja para a sua formação, segundo teorias do campo de formação de professores aliadas aos conhecimentos produzidos, na área de formação de professores para o Ensino de Ciências, nos anos iniciais de escolarização.

O capítulo está dividido em duas partes. Na 1ª parte, apresento estudo histórico sobre os cursos de formação de professores para os anos iniciais de escolarização e as discussões acadêmicas e políticas sobre os espaços institucionais em que ocorriam/ocorrem no Brasil: Curso Normal, Curso de Magistério – 2º grau e Curso de Pedagogia.

Na 2ª parte, reviso historicamente os fundamentos teóricos para a formação de professores dos anos iniciais e apresento as influências desses estudos, nas concepções do professor, nos

modelos de formação docente, e nos programas de formação docente desenvolvidos nas universidades brasileiras.

1.1. O desafio de contar histórias

Falar sobre a Escola Normal e o curso de Pedagogia como espaços institucionais de formação de professores para os anos iniciais, para mim não foi uma tarefa fácil, porém não menos desafiadora. Os motivos eu gostaria de enumerá-los sem a pretensão de classificá-los por relevância ou findar suas possibilidades de existência.

O lugar em que me coloco, como pesquisadora em Educação e de mais uma observadora dos acontecimentos, fez-me pensar num primeiro motivo: o fato de não ter vivenciado esses cursos em minha formação profissional. Acredito que as histórias desses cursos podem ser mais bem contadas por quem as vivenciou, em algum momento, por quem compartilhou ideologias e teorias da educação e experimentou o fenômeno educacional genuinamente. Os diferentes autores com quem entrei em contato para conhecer um pouco mais sobre essas histórias, vivenciaram-nas de perto, falando de lugares do passado, marcados intensamente pela memória e pela experiência vivida.

Em segundo lugar, esses mesmos autores, ao falarem de seu lugar, na história da Escola Normal e do curso de Pedagogia, representam um lado da história ou um ponto de vista. Cabe, a quem quer conhecer estas histórias em suas diferentes visões e vicissitudes, enfrentar o desafio e ter apreço por aprender a ouvir seus autores, ao mesmo tempo em que se deve tentar ir montando a história do curso como um quebra-cabeça, juntando suas peças para se ter a visão da história como um todo.

Nesse sentido, surge o terceiro motivo, ao qual atribuo o fato de a história da formação de professores dos anos iniciais no Brasil, nos últimos anos, estar bem retratada pelos seus autores. Assim, recontar a história, sem ter participado dela, demanda responsabilidade, pois, para recontá-la, será preciso entender e participar indiretamente dos diferentes lados da história, sem desmerecer lado algum.

Por último, ao pretender falar da história da formação de professores para os anos iniciais de escolarização, um tema instigante e ao mesmo tempo delicado, espera-se um novo olhar para esta história ou algum outro lado da história que ainda não foi contado. Talvez, este seja um dos

meus maiores motivos de apreensão em escrever as próximas páginas, porém é também o motivo que me instiga a escrevê-las e, desta forma, compreender por que os profissionais formados, desde a década de 1940, ainda esperam por uma identidade e por uma valorização profissional do professor/pedagogo em nosso país.

Diante de tantos desafios, farei o esforço de relembrar a história da formação de professores para os anos iniciais de escolarização, na tentativa de buscar a compreensão da questão da identidade do pedagogo e sua relação com a formação de professores para o Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal compreensão possibilitará fazer uma interface com o aprendizado do Ensino de Ciências por esses professores, partindo de suas trajetórias profissionais e constituindo um dos caminhos percorridos durante a trajetória da Escola Normal e do curso de Pedagogia. Quem sabe assim, consiga apresentar outro lado da história da formação de professores dos anos iniciais, não muito explorado, o dos próprios professores que, atualmente em exercício, lidam diariamente com o desafio de ensinar Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

1.2. A Escola Normal/Curso Magistério como primeiro espaço institucional de formação de professores dos anos iniciais

Neste item, trato brevemente da história da formação de professores dos anos iniciais de escolarização em nível médio, realizada nas Escolas Normais ou Cursos de Magistério. Embora não seja objeto de estudo da pesquisa, resolvi dedicar algumas páginas a essa história, pois segundo Brzezinski (1996), a Escola Normal parece ter sido, além do local de excelência da formação de professores dos anos iniciais, o reduto elementar de educadores idealizadores que desejavam transformar os estudos pedagógicos num curso de nível superior.

Além disso, apesar de atualmente extintos, esses espaços institucionais primordiais de formação docente, em nível médio, representaram um papel importante para o início da profissionalização docente de professores dos anos iniciais escolares. No caso desta pesquisa, o CEFAM (Centro de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério) foi para uma das professoras estudadas um espaço de formação teórico-prática, voltado para a docência nos anos iniciais de escolarização.

Assim, no Brasil, a institucionalização da formação de professores surgiu, na primeira metade do século XIX, momento em que o país estava organizado em províncias. Nos moldes da Escola Normal europeia, foi criada, em 1835, a primeira Escola Normal nacional, na província do Rio de Janeiro, em Niterói. A partir daí, outras províncias adotaram o mesmo caminho e criaram Escolas Normais, as quais visavam à instrução primária. Diferentemente do que se esperava, as Escolas Normais não instruíam didática e pedagogicamente seus alunos ou futuro professores, mas os formava para o domínio de assuntos e temas a serem transmitidos nas escolas de primeiras letras (SAVIANI, 2009).

Muitas críticas à Escola Normal surgiram, enfatizando principalmente a falta de alunos, nos cursos, e à baixa qualidade da formação oferecida. No entanto, transformações políticas, ideológicas e culturais do final do Império possibilitaram uma revalorização da figura feminina e a entrada de mulheres na Escola Normal, esboçando a participação feminina na educação brasileira e, principalmente, no contexto dessas escolas (TANURI, 2000; CAMARGO, 2004).

Nos anos iniciais da República, os estados federativos organizaram-se de forma independente para criar e manter suas Escolas Normais. Alguns estados mais progressistas, como São Paulo, polo econômico do país, desenvolveu uma estrutura para a Escola Normal da capital, que permaneceu quase inalterada ao longo de três décadas. Segundo Tanuri (2000, p. 68), isto se deveu à:

influência das filosofias científicas, consubstanciada sobretudo no papel disciplinar, metodológico atribuído às ciências e na importância que elas passaram a ganhar nos currículos. De outro, a introdução dos primeiros ensaios de renovação pedagógica no ensino público, ressaltando-se o valor da observação, da experiência sensorial, da educação dos sentidos, das “lições de coisas”, do método intuitivo de Pestalozzi.

Nos anos de 1920, sob a influência do movimento escolanovista¹, houve uma difusão de ideias liberais, no campo educacional, sendo uma delas a de levar a alfabetização e a educação primária às camadas mais populares. Em São Paulo, esse movimento influenciou transformações no sentido da expansão do ensino primário. Já o currículo, apesar de enfatizar a prática

¹ O movimento escolanovista ou movimento de renovação foi um movimento de reforma da educação brasileira nas décadas de 1930, 1940 e 1950, influenciado pelas bases teórico-filosóficas do Movimento da Escola Nova europeu e americano. De acordo com Silva (2007), esse movimento propugnava que a educação deveria ser ajustada às necessidades da vida social modificada pela industrialização; a escola deveria ser orientada pelo desenvolvimento biológico e psíquico, pelos interesses dos alunos e estar centrada na prática pedagógica; e todos os cidadãos deveriam ter o pleno direito à educação.

pedagógica, manteve seu caráter propedêutico, embora ainda tenha sido simplificado e reduzido em dois anos o ensino elementar (CAMPOS, 1990).

Sob os mesmos ideais, Anísio Teixeira e Fernando de Azevedo, idealizadores do movimento escolanovista, transformaram a Escola Normal em Escola de Professores e instituíram um currículo novo para o curso. O currículo privilegiou os métodos e os processos de ensino, sendo suas disciplinas relacionadas às Ciências da Educação (Biologia Educacional, Sociologia Educacional, Psicologia Educacional, História da Educação) e ao ensino, abrangendo a Didática, as Metodologias de Ensino de áreas específicas (Cálculo, Leitura E Linguagem, Literatura Infantil, Estudos Sociais E Ciências Naturais) e as Práticas de Ensino (CAMARGO, 2004; SAVIANI, 2009).

Após a proposta de transformação da Escola Normal pelo movimento escolanovista, em 1935, as Escolas de Professores do Distrito Federal e de São Paulo foram elevadas ao estatuto de nível superior e se incorporaram à Universidade do Distrito Federal (UDF) e à Universidade de São Paulo (USP), respectivamente, responsabilizando-se por promover a formação pedagógica de alunos que vislumbrassem a licença para o magistério. Com a extinção da UDF, em 1939, e a desvinculação da Escola de Professores paulista da USP, em 1938, tais escolas voltaram a fazer parte dos Institutos de Educação dos quais elas se originaram.

No final da década de 1940, a Lei Orgânica do Ensino Normal (BRASIL, 1946) trouxe um novo modelo à escola Normal, um caráter uniformizante, pelo padrão de organização estabelecido pela Lei, e um caráter profissionalizante, por privilegiar as disciplinas pedagógicas em detrimento das disciplinas de caráter mais teórico. Segundo Tanuri (2000), a demanda para o magistério primário aumentou, em todo o país, naquela época, abrindo caminhos para a iniciativa privada e a presença de cursos noturnos de formação de professores primários nas Escolas Normais.

Pouco antes do período da ditadura militar da década de 1960, com vistas à modernização do ensino, através das inovações educacionais desenvolvidas pelos norte-americanos, o governo brasileiro lançou um amplo programa que ofereceu cursos de formação de professores dos anos iniciais de escolarização nas Escolas Normais oficiais de todo o país. O programa, denominado PABAE – Programa de Assistência Brasileiro-Americana ao Ensino Elementar –, foi desenvolvido de 1957 a 1965 e influenciou demasiadamente a tendência tecnicista dos cursos de formação de professores das décadas de 1960 e 1970 (TANURI, 2000).

Nesse período, alguns pareceres legais já traziam iniciativas de elevar a formação de professores primários, em nível superior, o que embasou legalmente a reestruturação curricular dos cursos de Pedagogia, nas décadas de 1980 e de 1990, sob os ideais do movimento dos educadores² (IDEM). Ao entender a docência como base da formação do pedagogo, o movimento defendeu como lócus principal de formação dos professores dos anos iniciais de escolarização, em nível superior, o curso de Pedagogia.

Em 1968, a reforma do ensino secundário e normal realizada, no Estado de São Paulo,³ tentou amenizar a deterioração do nível e da qualidade do ensino, devido à crescente procura pelo curso Normal e à sua expansão desordenada, por todo o país, por intermédio de mudanças curriculares. A reforma unificou os dois primeiros anos dos cursos Secundário e Normal, ou seja, os dois primeiros anos do curso Normal passaram a ter o mesmo currículo dos dois primeiros anos do curso Secundário (atual Ensino Médio). Também dedicou o terceiro ano do curso Normal a disciplinas de conteúdos específicos de diferentes áreas e o quarto ano, ao desenvolvimento profissional. Apesar da reforma, o processo de descaracterização e de desvalorização da formação primária do professor, no magistério secundário, segundo TANURI (2000), já estava sendo sinalizado e se acentuou com as políticas de formação de professor da década de 1970.

Em 1971, a Lei nº 5.692/1971 (BRASIL, 1971) transformou a Escola Normal numa habilitação específica de 2º grau para o exercício da docência no 1º grau (HEM). Surgiu, assim, o denominado Magistério – 2º Grau, sendo dividido em duas modalidades. Uma delas, com duração de três anos, formava professores para lecionar na 4ª série do 1º Grau (atual 5º ano do Ensino Fundamental). A outra modalidade, com duração de quatro anos, habilitava professores para lecionar até a 6ª série do 1º Grau (atual 7º ano do Ensino Fundamental). Ambas as habilitações tinham um núcleo comum de formação geral e um núcleo de formação diversificada (SAVIANI, 2009).

² O movimento dos educadores ou Movimento Nacional dos Educadores surgiu na década de 1980, como um movimento de resistência às políticas educacionais da ditadura militar, de reivindicação de um projeto nacional de educação e de busca da identidade do curso de Pedagogia no elenco dos cursos de formação de professores (AGUIAR et al., 2006). Esse movimento teve um papel relevante de contestação e de influência nas decisões dos rumos do curso de Pedagogia até o final da década de 1990.

³ A reforma do ensino secundário e Normal foi realizada em São Paulo sob a administração de Ulhoa Cintra sob o Decreto 50.133, de 20/8/68. Informações adicionais sobre essa reforma podem ser encontradas em TANURI (2000).

Esse novo modelo de formação de professores para os seis primeiros anos de escolarização formal, na forma de habilitação do 2º Grau (Magistério), atraiu muitas críticas, pois retirou da Escola Normal o estatuto de curso específico para a formação de professores primários, uma vez que foi transformado numa das muitas habilitações profissionais do novo ensino de 2º Grau de caráter técnico-profissionalizante. Além disso, a reforma fragmentou o antigo curso Normal em diferentes habilitações específicas (habilitação para o magistério em escolas maternais e jardins-de-infância; habilitação para o magistério em 1ª e 2ª séries; em 3ª e 4ª séries; em 5ª e 6ª séries; entre outras habilitações possíveis à época), levando a uma diversificação de disciplinas específicas de cada habilitação (TANURI, 2000; ANGOLA, 2008). Segundo Tanuri (2000), essa fragmentação curricular evidenciou a dicotomia entre teoria e prática, conteúdo e método, entre núcleo comum e núcleo profissionalizante e resultou numa desmontagem e perda de identidade do curso de formação de professores em nível médio.

Na década de 1980, foi desencadeada uma revitalização do curso Magistério – 2º Grau, em meio a discussões e à divulgação de pesquisas que começavam a situar a formação de professores dentro de um contexto sócio-histórico e não mais apoiada numa abordagem técnica e psicológica de explicação dos fenômenos educacionais.

Algumas propostas incentivaram o Ministério da Educação e as Secretarias Estaduais de Educação a empreender iniciativas que reerguessem o prestígio da Escola Normal, em resposta ao modelo de formação docente para os anos iniciais preconizado na habilitação para o magistério na vigência da Lei nº 5.692/1971. Em 1982, o governo federal instituiu os projetos dos Centros de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAM), que tinham como finalidades a formação de professores dos anos iniciais de escolarização baseada numa competência técnica e política, tornando-se assim um centro de referência para a formação inicial e continuada desses professores. Esse projeto, que inicialmente contemplava seis estados brasileiros em 1983, foi bastante difundido e, em 1991, já existiam 199 Centros distribuídos por todo o país (TANURI, 2000).

Nos CEFAM, os professores em formação contaram com o projeto de “Bolsas de Trabalho para o Magistério”, que assegurava dedicação integral aos estudos e às monitorias nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Quanto à estrutura, os Centros possibilitaram uma melhoria na qualidade da formação inicial dos professores: ao trazer um enriquecimento teórico-político ao currículo; ao buscar uma integração das disciplinas do currículo; um trabalho

cooperativo com universidades e escolas; o desenvolvimento de ações na perspectiva da pesquisa-ação nas áreas de letramento e matemática; a recuperação das escolas de aplicação em universidades visando o estágio dos alunos; a formação do aluno numa escola de período integral; o envolvimento do aluno-futuro professor com o campo profissional, desde os primeiros anos de CEFAM, via monitorias ou estágios entre outras características. No entanto, a formação continuada dos professores formados, nestes Centros, não foi bem sucedida, principalmente devido à falta de políticas educacionais que possibilitassem a continuação do projeto iniciado, bem como valorizassem os profissionais formados, oportunizando meios de acesso adequado na rede pública de ensino (TANURI, 2000; ANGOLA, 2008; SAVIANI, 2009).

Alguns trabalhos (BARROS, 1995; ANDREOSSI, 2004; SOUZA e GARNICA, 2004; MOREIRA, 2008), que analisaram as influências de cursos promovidos pelos CEFAM, na formação e na profissionalização docente de seus egressos, encontraram aspectos positivos e outros negativos dessa formação inovadora. Dentre os aspectos positivos, os trabalhos destacaram: o fato de esses centros de formação partirem de uma proposta que objetivava a formação técnica e política; a valorização do estágio como principal instância formativa e de aproximação da prática nos anos iniciais; o enriquecimento curricular equilibrado, entre a parte comum e a parte diversificada do currículo, enfatizando aspectos da didática geral e das técnicas/métodos de ensino; o fornecimento de bolsas de estudos, em período integral, a todos os alunos que cursavam um CEFAM; e a presença de um sentimento afetivo nos egressos originado pelo envolvimento e pelo apoio da coletividade.

No entanto, os autores citados afirmaram que o CEFAM foi um projeto criticado pelos egressos devido a aspectos estruturais, como, por exemplo, a valorização dos conteúdos pedagógicos e a incorporação de aspectos instrumentais e humanistas em detrimento da dimensão político-pedagógica. Ao mesmo tempo, lamentaram a descontinuidade do projeto, devido ao descaso do poder público com os egressos, no sentido de abrir espaços para sua efetivação, nas redes públicas de ensino, via concurso, e de propor uma formação continuada nos mesmos moldes da formação desenvolvida nos CEFAM.

Apesar da experiência relevante dos CEFAM e da luta de alguns formadores e estudiosos, em defesa da continuação da formação de professores dos anos iniciais em nível médio, a nova Lei de Diretrizes e Bases, Lei nº 9.394/1996 (BRASIL, 1996), admitiu, desde 1996, como formação mínima de professores, para os anos iniciais, aquela oferecida, no Ensino Médio, sob a

nova denominação de Normal. A mesma lei passou a exigir que a formação de professores para os anos iniciais ocorresse exclusivamente em cursos de graduação oferecidos por instituições de ensino superior, fixando um prazo de dez anos para a extinção da formação, em nível médio, em suas disposições transitórias. Admitiu também dois cursos de graduação para essa formação, Pedagogia ou Normal–Superior, os quais poderiam ser realizados por Universidades, por Institutos de Educação Superior (localizados dentro de universidades, ou em instituições isoladas) ou por Faculdades isoladas.

A possibilidade de formar professores para os anos iniciais de escolarização, em diferentes locais ou modalidades de graduação, provocou um enfraquecimento da formação docente, em nível médio, uma vez que a lei em questão delimitava o prazo para sua permanência (10 anos) e transferiu a responsabilidade formativa e normativa para instituições de nível superior.

De modo geral, ao refazer os caminhos percorridos pela formação docente para os anos iniciais do Ensino Fundamental, em nível médio, questiono se, nos dias atuais, a melhor solução para a formação e profissionalização docente para este nível de escolarização foi a extinção dessa formação em nível médio. Ela poderia ser entendida como o início e primeiro contato de futuros professores com os saberes docentes e práticas pedagógicas para os anos iniciais, uma espécie de pré-profissionalização que permitiria, inclusive, ao egresso do curso Normal de Ensino Médio atuar como auxiliar didático, na Educação Infantil, e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Na sequência, o curso de Pedagogia aprofundaria essa formação inicial de nível médio, trazendo novos aportes teórico-metodológicos e práticos, bem como ampliando a formação para outras funções do pedagogo (gestão escolar e outras).

Para isso seria necessário admitir a formação de professores dos anos iniciais como algo processual e temporal, cuja edificação de seus saberes não se constituiria a partir de apenas um espaço institucional, ou apenas em nível superior. Da mesma forma, seria necessário aceitar, como dimensões estruturantes da formação docente para os anos iniciais, as dimensões técnica e prática da profissão. Ou seja, poderia se atribuir à formação, em nível médio, o início de uma formação para o ofício da sala de aula, dos saberes das didáticas e das metodologias de ensino, do saber fazer, saber agir e saber ser (BORGES, C., 2004), pautados numa formação política e crítica como preconizou a formação docente dos CEFAM.

Como mencionado anteriormente, o curso de Pedagogia poderia aprofundar essa formação, em nível superior, não necessariamente reproduzindo a estrutura dos cursos de formação docente para os anos iniciais em nível médio, mas incorporando a prática docente como eixo norteador dessa formação, e os estudos teóricos como mediadores das ações e dos saberes das práticas educativas. No entanto, a prática educativa como elemento-chave da formação do pedagogo tem sido motivo de debates e de disputas em torno da identidade do curso de Pedagogia, ao longo de sua história, evidenciando uma falta de definição quanto às finalidades do curso e das expectativas para a formação inicial docente para os anos iniciais do Ensino Fundamental, como mostrarei a partir da história do curso de Pedagogia que conto a seguir.

1.3. O Curso de Pedagogia e a elevação ao nível superior da formação de professores dos anos iniciais

É no cenário de autoritarismo político do Estado e de transformação do sistema universitário que se iniciou, no final da década de 1930, o primeiro período da história do curso de Pedagogia, segundo Silva (1999; 2002). Começa com o surgimento do curso de Pedagogia, na Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, em 1939. Do ideário de múltiplas funções que deveria contemplar os cursos dessa Faculdade, restou apenas ao curso de Pedagogia a formação técnica profissionalizante desatrelada da pesquisa e da produção de conhecimentos teóricos na área (SANTOS, 2009).

O curso de Pedagogia visava à dupla função de formar “bacharéis em Pedagogia”, em três anos, ou “licenciados em Pedagogia” caso um aluno de qualquer curso superior cursasse mais um ano de disciplinas pedagógicas (BRZEZINSKI, 1996). Esta estrutura curricular e organizacional de formação de professores, mantida por mais de vinte anos, inaugurada, nesse período, deu origem ao conhecido esquema “3+1” de formação de professores, três anos dedicados a disciplinas do bacharelado e um ano às disciplinas de licenciatura. Esse esquema ainda perdura até a atualidade, nos currículos de cursos de Licenciatura, em suas diversas áreas, de modo explícito ou de modo dissimulado, na grande maioria das instituições de ensino superior brasileiras.

A organização curricular do curso de Pedagogia, segundo esse esquema, manteve a mesma conformação dos outros cursos que ofereciam ambas as titulações, porém com a

redundância e, ao mesmo tempo, o reducionismo da licenciatura à didática. Ou seja, nos anos do bacharelado, o aluno se aprofundava em teorias da educação e, depois, dedicava-se ao curso de didática durante um ano. Para Brzezinski (1996), instituiu-se aí a dicotomia entre conteúdo e método ou teoria e prática, no interior do curso de Pedagogia, em que a prática docente e todo o processo educativo passaram a ser entendidos como mera aplicação dos fundamentos teóricos da educação.

Contudo, essa dicotomia e hegemonia dos fundamentos teóricos da educação sobre os saberes da prática docente, apontadas, há quase vinte anos, por Brzezinski (1996), parece ainda estar presente em alguns cursos de Pedagogia. Por exemplo, algumas universidades ainda mantêm cursos de Pedagogia com uma organização curricular semelhante à organização dos primórdios do curso de Pedagogia: dois anos a dois anos e meio de “Fundamentos da Educação” ou disciplinas que preparariam o aluno para um bacharelado (o “cientista da educação”), e o restante do curso dedicado às disciplinas de Metodologias específicas, aos estágios e às práticas educativas.

Com o crescimento de egressos e a pouca oferta de emprego, a identidade e a validade do curso de Pedagogia começaram a ser questionadas no início da década de 1960. Segundo Silva (1999), havia um problema causado pela indefinição da identidade do curso já que não se sabia no que consistia o trabalho do pedagogo: “o Curso de Pedagogia teria um conteúdo próprio e exclusivo que pudesse justificar sua existência?”, (p.49). No interior das universidades, a indefinição da identidade do curso recém-criado gerou, ao longo do tempo, um desinteresse dos professores, no curso e nos estudos pedagógicos, o que levou ao desprestígio do curso em relação às licenciaturas, estas já marginalizadas em relação aos demais cursos de graduação. Tal fato possibilitou uma desarticulação entre o saber pedagógico e os saberes específicos da Licenciatura e, conseqüentemente, resultou numa redefinição do responsável pela formação de professores (o Curso de Pedagogia) e pela formação de pesquisadores (os institutos básicos) (BRZEZINSKI, 1996).

Em 1962, sob a ameaça de extinção do curso de Pedagogia e, ao mesmo tempo, sob a intenção de elevar os cursos de formação de profissionais da educação ao nível superior, o conselheiro Valnir Chagas, do Conselho Federal de Educação, conduziu um projeto de redefinição do curso. Dentre as modificações postuladas ao profissional formado pelo bacharelado em Pedagogia, foi designado o título de “técnico em educação” ou de “especialista

em educação” e, aos licenciandos, foi oferecida a formação de professores para os cursos Normais (SILVA, 1999; 2002). No entanto, manteve-se a dualidade na formação dos futuros pedagogos: de um lado estava o técnico em educação e, do outro, o professor para a Escola Normal, formado “num passe de mágicas” após cursar as disciplinas de Didática e de Prática de Ensino (BRZEZINSKI, 1996, p. 57).

Ainda no cenário político de ditadura militar e no âmbito das políticas educacionais, o Curso de Pedagogia vivenciou algumas mudanças face à crescente valorização do ensino superior nesse período. Tal valorização foi resultado do modelo econômico e desenvolvimentista ao qual o país estava sendo imposto. A educação, nesse modelo, foi ofertada às demandas do sistema produtivo e, assim, foi necessário incentivar a formação, no ensino superior, para atender aos novos cargos que estavam surgindo com a ascensão da classe média (BRZEZINSKI, 1996, CRUZ, 2008).

Nesse contexto, nada mais esperado do que uma lei geral de reforma universitária (Lei nº 5.540/1968), a qual provocou mudanças nos cursos de formação de professores e nas Faculdades de Educação. Especificamente no Curso de Pedagogia, as habilitações para professor do Curso Normal e para gestores da educação reaparecem na letra da lei (Artigo 30, lei nº 5.540/1968): “A formação de professôres para o ensino de segundo grau, de disciplinas gerais ou técnicas, bem como o preparo de especialistas destinados ao trabalho de planejamento, supervisão, administração, inspeção e orientação no âmbito de escolas e sistemas escolares, far-se-á em nível superior” (BRASIL, 1968, art. 30).

No Conselho Federal de Educação, em 1969, Valnir Chagas emitiu o Parecer/CFE nº 252/69, responsável pela maior repercussão de seu projeto e que visava à valorização da profissionalização docente. O parecer definiu a estrutura curricular do Curso de Pedagogia, a qual vigorou até a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 e regulamentou o artigo 30 da Lei da Reforma Universitária, no qual se admitiram as habilitações para formação de especialistas. De um currículo generalista, o currículo do curso passou a ser fragmentado para atender às novas funções do pedagogo e à política educacional da época: formar professores para o ensino Normal e especialistas para as atividades de orientação, administração, supervisão e inspeção no âmbito das escolas e dos sistemas escolares. O mesmo currículo possibilitou também ao licenciado exercer o magistério, nos anos iniciais, dentro da habilitação para o ensino Normal,

porém, não previu habilitação específica para a formação para a docência nesse nível escolar (BRZEZINSKI, 1996; SILVA, 1999).

Considerada a regulamentação mais fértil, nas definições do mercado de trabalho, apesar da realidade escolar não ter absorvido os especialistas e os professores formados na época, o Parecer/CFE nº 252/69 também foi alvo de críticas a respeito das possibilidades de formação do pedagogo devido à fragmentação curricular proposta e, conseqüentemente, à fragmentação da própria formação desse profissional. Para Libâneo e Pimenta (1999, p. 245), o período de gestão do conselheiro Valnir Chagas esvaziou os estudos sistemáticos sobre Educação no curso de Pedagogia e reduziu a profissão do pedagogo à função docente:

Quanto à descaracterização profissional do pedagogo, subsumido ao “professor”, sua formação passa a ser dominada pelos estudos disciplinares das áreas das metodologias. Estas, ao voltarem seus estudos diretamente à sala de aula, espaço fundamental da docência, ignoram os determinantes institucionais, históricos e sociais (objeto de estudo da pedagogia). (LIBÂNEO e PIMENTA, 1999, p. 245)

Em termos da formação para o magistério, o parecer de 1969 possibilitou aos diplomados a docência nas Escolas Normais (Magistério 2º grau), exceto para alunos de habilitação curta, e o direito à docência nos quatro primeiros anos do 1º Grau. Para a docência em Escolas Normais, o aluno não necessitava de habilitação específica, mas sim receber a formação em licenciatura intitulada “Ensino das disciplinas e atividades práticas dos cursos normais”. Para exercer a docência, na fase inicial do 1º Grau, o aluno necessitava cursar, além da disciplina “Didática” do núcleo comum, as disciplinas de “Estrutura e Funcionamento do 1º Grau”, “Metodologia do ensino do 1º Grau” e “Prática de ensino na escola de 1º Grau (estágio)”. Contudo, com esta configuração, o parecer não deixou claro o papel do magistério, na formação dos especialistas, já que acabou valorizando a experiência sem relacioná-la à formação da prática pedagógica e instituiu a formação para o magistério, principalmente, nos anos iniciais, como alternativa para aqueles que desejassem se especializar nas habilitações pedagógicas (BRZEZINSKI, 1996; SILVA, 1999).

Apesar da intenção do parecer de Valnir Chagas, em instituir a docência como base da formação do profissional da Educação, ao exigir a comprovação do magistério, na formação de especialistas do Curso de Pedagogia, fez com que as instituições de ensino superior reconhecessem o estágio das disciplinas pedagógicas como exercício do magistério. No entanto, segundo Brzezinski (1996), esses estágios se restringiam a algumas horas de observações de

aulas, sem acompanhamento e orientação do formador da universidade, fazendo com que, para a autora, o magistério não se constituísse uma prioridade do curso naquela época.

Em 1971, em virtude da possibilidade de se formar professores para o então 2º grau, no Curso de Pedagogia, a formação de professores dos anos iniciais de escolarização em nível médio foi transformada em habilitação⁴. Se por um lado as habilitações contribuíram para clarear de forma um pouco distorcida os possíveis papéis a serem desempenhados pelos pedagogos, pois até então o Curso de Pedagogia formava professores para a Escola Normal, por outro, da forma como foram concebidas as habilitações, o Curso de Pedagogia foi fragmentado devido a uma grande diversificação de disciplinas específicas de cada habilitação. Essa fragmentação na formação do professor primário acabou comprometendo o entendimento por parte dos egressos do curso no que diz respeito às questões concretas da escola de 1º grau (TANURI, 2000; CRUZ, 2008).

Para Gatti (1997), a transferência da formação docente para os anos iniciais do nível médio para habilitações em nível superior foi reflexo das diferentes possibilidades profissionais que surgiram em decorrência da reestruturação curricular do curso, além do crescente desprestígio salarial que os profissionais formados pelo Curso Normal estavam sofrendo. No entanto, mesmo com o aumento do número de alunos e de professores nas salas de aula de 2º grau, não houve melhorias das condições de trabalho e de apoio à qualificação dos formadores desses professores.

Em 1973, o conselheiro Valnir Chagas supervisionou uma série de indicações⁵ fundadas no ideal de construção de um novo “sistema de formação de professores”, em oposição ao “Esquema 3+1” vigente desde a criação do curso de Pedagogia. Segundo tais indicações, Valnir Chagas projetou a identidade do pedagogo ao extinguir o Curso de Pedagogia substituí-lo pelos “estudos superiores de educação”, os quais segundo Saviani (2007) passavam de uma visão restrita para uma visão mais ampla do perfil profissional do pedagogo. Para Aguiar *et al.* (2006, p.823): “Segundo a ideologia da época, o ‘pacote pedagógico’ de Chagas referia-se à ‘Formação de Recursos Humanos da Educação’, que incluía o preparo para as funções docentes e não-docentes da escola de 1º e 2º graus”.

⁴ Em 1971, a Lei nº 5.692/1971 (BRASIL, 1971) transformou a Escola Normal numa habilitação específica de 2º grau para o exercício do magistério de 1º grau (HEM).

⁵ De 1973 a 1976 o conselheiro Valnir Chagas submeteu à apreciação da Câmara de Ensino Superior e ao plenário do Conselho Federal de Educação oito indicações, sendo todas elas aprovadas e homologadas, exceto uma (Indicação nº 70) que tratava da formação de especialistas em educação.

No interior dessa nova proposta de formação de professores, os especialistas em Pedagogia deveriam ser formados em institutos básicos ou “institutos de conteúdos específicos” (BRZEZINSKI, 1996, p.83) na forma de Licenciaturas, responsabilizando-se o Curso de Pedagogia em formar apenas professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Este fato acabou provocando revolta nos educadores do nível superior por significar uma redução da função do pedagogo à docência nos anos iniciais – função prevista na formação de licenciados em Pedagogia quando o curso foi criado – e, além disso, ignorar o papel das Faculdades de Educação como locais de formação e produção de conhecimentos pedagógicos (BRZEZINSKI, 1996).

No entanto, a Indicação de Valnir Chagas que continha tal medida⁶ não foi aprovada pelo Conselho Federal de Educação. Todavia, já demonstrava, segundo a autora citada, certa disposição do órgão à extinção gradativa do Curso de Pedagogia e da antiga Escola Normal. Além disso, a indicação também inaugurou outro questionamento mais amplo, a respeito da formação de professores nas várias licenciaturas, que chega aos dias atuais: a fragmentação dessa formação entre os institutos de conteúdos específicos e as Faculdades de Educação.

Na década de 1980, diante da conjuntura colocada pelas Indicações de Valnir Chagas, iniciou-se um dos períodos mais ferazes em termos de discussões na busca de identidade nacional e dos princípios educacionais para a formação de professores de diversos níveis de ensino. Diante do silêncio profundo e censurado pelo qual o país passou no governo de ditadura militar, o cenário agora era de abertura política e redemocratização do país, de reformas e greves do funcionalismo público e de grande influência internacional teórico-filosófica no interior das instituições de ensino superior.

A homologação das indicações responsáveis pela segunda ameaça de extinção do Curso de Pedagogia e a “tendência de centrá-lo na vertente profissionalizante, como campo prático, que mantém pouca relação com os estudos epistemológicos” (BRZEZINSKI, 1996, p. 82) provocaram revolta nos educadores mobilizados nacionalmente, levando-os a constituir um movimento social de resistência ao autoritarismo político no país. Diante de um cenário de altos

⁶ A indicação de nº 70, que tratava da formação de especialistas em educação foi homologada pelo ministro da Educação e Cultura, por despacho de 04/03/76, publicado no *Diário Oficial da União*, de 11/03/76 e, a seguir, foi anulada sua homologação (PINTO, 2010).

índices de analfabetismo, os professores se mobilizaram em entidades associativas e autônomas em relação ao domínio estatal, com o objetivo de exigir melhores condições de trabalho e valorização da educação e de seus profissionais.

No âmbito da pós-graduação na área de Educação, o movimento foi representado por associações educacionais de cunho científico-político-cultural, que pretendiam certa coesão ideológica e objetivos comuns (BRZEZINSKI, 1996). Dentre essas associações, estavam a Associação Brasileira de Educação (ABE), responsável pelo desenvolvimento de pesquisas na área educacional e sua divulgação através das Conferências Brasileiras de Educação (CBE); a ANPED (Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação) que surgiu ligada à política oficial de pós-graduação da CAPES/MEC (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/Ministério da Educação); e o CEDES (Centro de Estudos, Educação e Sociedade), que surgiu durante o I Seminário de Educação Brasileira na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) – marco histórico do movimento dos educadores de nível superior.

Segundo Brzezinski (1996), os objetivos mais explícitos desse movimento se fundaram: na reorganização dos educadores em núcleos de resistência e de crítica ao poder instituído; no incentivo de profissionais a se candidatarem como representantes da sociedade civil na esfera estatal; e na difusão das discussões e dos conhecimentos produzidos no campo educacional com vistas à redemocratização do ensino em todos os níveis de escolarização.

Nesse sentido, em 1978, na UNICAMP foi realizado o I Seminário de Educação Brasileira, para divulgação de pesquisas que apresentaram propostas curriculares alternativas, visando à reforma dos cursos de formação dos profissionais da educação, dentre eles o Curso de Pedagogia. Dois anos depois, foi realizada na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) a I Conferência Brasileira de Educação (CBE). Ambos os eventos são considerados por diferentes autores (BRZEZINSKI, 1996; SILVA, 1999) marcos iniciais do surgimento do movimento dos pesquisadores em Educação e do Movimento Nacional de Reformulação dos Cursos de Formação de Profissionais da Educação, o qual configurou a Associação Nacional de Formação de Profissionais de Educação – ANFOPE (ANFOPE, 2000). Entendido como movimento de resistência ao poder instituído e de reivindicação de um projeto nacional de educação, o movimento dos educadores teve um papel relevante de contestação e de influência nas decisões dos rumos do Curso de Pedagogia, que continua até a atualidade.

Diante do cenário de reabertura política, as principais orientações norteadoras do movimento dos educadores estavam enraizadas na transformação política e social da sociedade brasileira e, particularmente no contexto dos Cursos de Pedagogia, idealizavam a redefinição e a busca da identidade do curso a favor da valorização do magistério e de sua profissionalização. Por meio de uma literatura predominantemente brasileira, o curso foi revitalizado e a concepção de professor foi ampliada e entendida como um educador capaz de atuar, na escola e fora dela, aliando docência, gestão e pesquisa (LIMA, 2003; AGUIAR *et al.*, 2006; CRUZ, 2008).

Diante da complexidade das questões relacionadas ao Curso de Pedagogia, a diversidade de posições teóricas, no interior da academia e do próprio movimento de educadores, levou à elaboração de diferentes documentos de reformulação do curso e inaugurou a dificuldade, presente também, nos dias atuais, de se chegar a um consenso sobre a identidade e os rumos do Curso de Pedagogia.

De um lado, colocavam-se os educadores representantes da CEAE/MEC (Comissão de Ensino da Área de Educação), que aderiram à proposta oficial deliberada por Valnir Chagas. Para esses educadores, a má qualificação dos profissionais formados pelo Curso de Pedagogia poderia ser solucionada com os estudos pedagógicos em nível superior e a formação de recursos humanos para a educação. Esta posição foi reforçada em documento encaminhado à comunidade acadêmica pelo MEC, em 1981, com críticas ao tipo de curso que estava sendo desenvolvido no interior das universidades. Além da baixa qualidade dos professores formados, as críticas se relacionavam também à falta de atitude crítica dos alunos, à falta de comprometimento dos estudos pedagógicos e a preferência pela formação de cientistas da educação à formação de professores.

De outro lado, havia educadores que defendiam as mudanças, no Curso de Pedagogia, cada um deles interpretando diferentemente os princípios defendidos pelo movimento dos educadores. Porém, a grande maioria desses educadores defendia a Pedagogia como campo teórico de conhecimento, por isso a dificuldade de se encontrar uma única identidade para o curso. Sobre o perfil do profissional a ser formado, uns propunham a formação generalista ou polivalente do pedagogo; outros indicavam que a generalidade do profissional limitava a sua inserção no mercado de trabalho. Quanto ao local de formação, uns acreditavam que a formação desse profissional deveria ser exclusiva das Faculdades de Educação; outros sugeriam a criação

de centros específicos de formação de professores vinculados à universidade (BRZEZINSKI, 1996).

Em outra instância, as associações de orientadores e supervisores educacionais defendiam a unicidade da formação dos especialistas ou técnicos, através da integração curricular, na formação e na prática escolar. Quanto à formação de professores para os anos iniciais, alguns educadores defendiam que esta formação deveria se dar exclusivamente, em nível superior; no entanto, não se pronunciavam quanto à formação de professores dos anos iniciais, em nível de 2º grau (curso de Magistério, antigo Curso Normal) e, ao mesmo tempo, criticavam a revitalização do Curso Normal. (IDEM).

Essa divergência de ideias a respeito da identidade do Curso de Pedagogia não impediu que o movimento se legitimasse como um movimento mobilizador e de ampla influência. A legitimidade do movimento veio com a criação da Comissão Nacional de Reformulação dos Cursos de Formação de Educadores (CONARCFE), no I Encontro Nacional do Ministério da Educação e Cultura, em 1983. Como órgão executivo do movimento, a CONARCFE continuou o processo de reformulação dos cursos das Instituições de Ensino Superior, mobilizando seus docentes e alunos (NONATO e SILVA, 2002).

O reconhecimento da força e da influência do movimento veio, quando o MEC se retirou da tarefa de organizar as propostas de reformulação dos cursos, em nível nacional, e deixou tal tarefa aos movimentos organizados de pesquisadores em Educação. Nesse contexto, em 1990, foi criada a ANFOPE, uma associação mais flexível e independente financeiramente, fundada sob os princípios da base nacional comum para a formação dos profissionais da Educação. Segundo esses princípios, a entidade sugeria “uma única base comum nacional para todos os cursos de formação do educador. Esta base comum será aplicada em cada instituição de forma a respeitar as especificidades das várias instâncias formadoras (Escola Normal, Licenciatura em Pedagogia, demais Licenciaturas específicas)” (ANFOPE, 1992, p.14).

A ANFOPE propunha eixos norteadores da base comum nacional para os cursos de formação de professores, que se edificavam numa sólida formação teórica e interdisciplinar, na unidade entre teoria e prática, na gestão democrática na escola, no compromisso social e ético do profissional da educação, no trabalho coletivo e interdisciplinar e na formação inicial e continuada (ANFOPE, 1998). Quanto à organização curricular, a ANFOPE sugeria que as Instituições de Ensino Superior deveriam seguir alguns princípios gerais, os quais levariam a uma

política educacional de valorização da formação do professor e da profissionalização do magistério:

- * a formação para o humano, forma de manifestação da educação omnilateral dos homens;
- * a docência como base da formação profissional de todos aqueles que se dedicam ao estudo do trabalho pedagógico;
- * o trabalho pedagógico como foco formativo;
- * a sólida formação teórica em todas as atividades curriculares - nos conteúdos específicos a serem ensinados pela escola básica e nos conteúdos especificamente pedagógicos;
- * a ampla formação cultural;
- * a criação de experiências curriculares que permitam o contato dos alunos com a realidade da escola básica, desde o início do curso;
- * incorporação da pesquisa como princípio de formação;
- * a possibilidade de vivência, pelos alunos, de formas de gestão democrática;
- * desenvolvimento do compromisso social e político da docência;
- * a reflexão sobre a formação do professor e sobre suas condições de trabalho;
- * *avaliação permanente* dos cursos de formação dos profissionais da educação como parte integrante das atividades curriculares e entendida como responsabilidade coletiva a ser conduzida à luz do projeto político-pedagógico de cada curso em questão. (ANFOPE, 1998, p.46-47)

Alguns autores fizeram um balanço geral da importância e da influência do movimento dos educadores na busca da identidade do Curso de Pedagogia. Para Scheibe e Bazzo (2001), dentre as mudanças mais significativas empreendidas pelo movimento, foi a abertura das Faculdades de Educação para a formação dos professores de Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Além disso, houve uma aceitação de uma base comum nacional, na formação dos profissionais da Educação, e do princípio da docência como base da identidade do Curso de Pedagogia, de forma a extinguir as habilitações específicas. No interior do próprio movimento, o caráter acadêmico possibilitou uma intensa produção científica dos educadores e sua socialização em periódicos e livros da área (AGUIAR *et al.*, 2006).

Por outro lado, alguns autores reconhecem que o resultado prático do movimento dos educadores foi “modesto”, porque depois de quase vinte anos de sua criação, não se havia chegado a uma solução razoável para os problemas da formação dos educadores no âmbito oficial e no âmbito das instituições universitárias. Talvez isto tenha acontecido devido ao fato de o movimento não ter sido referenciado por todos os educadores, bem como ele ter sido interpretado de diferentes formas ou até mesmo ter influenciado de forma heterogênea os diferentes educadores das Instituições de Ensino Superior (LIBÂNEO e PIMENTA, 1999; NONATO e SILVA, 2002).

Na década de 1990, em meio a discussões sobre “a base comum nacional”, a identidade do Curso de Pedagogia é novamente questionada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei nº 9.394/1996). Os artigos 62, 63 e 64, que tratam da formação de profissionais da educação, delegaram como locais de formação, em nível superior, os Institutos Superiores de Educação (ISE) e as universidades e, para o magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do Ensino Fundamental, a formação mínima em Curso Normal Superior. A formação compartilhada entre universidade e os ISE, proposta pela lei, acabou ferindo um dos princípios defendidos pela ANFOPE, de considerar as Faculdades de Educação como o *locus* privilegiado de formação do professor dos vários níveis escolares.

Nesse sentido, a nova LDB, ao não atribuir à universidade a preferência pela formação de professores, preteriu as discussões e os princípios construídos historicamente pelas entidades educacionais envolvidas no movimento dos educadores. Para Silva (2002), a política educacional à época de promulgação da LDB, encampando as diretrizes da “nova ordem mundial”, possibilitou entender a formação para a Educação Infantil e para os anos iniciais do Ensino Fundamental como tarefa exclusiva do Curso Normal Superior, este inserido, segundo o artigo 63 da lei, nos Institutos Superiores de Educação: “Os institutos superiores de educação manterão: I - Cursos formadores de profissionais para a educação básica, inclusive o Curso normal superior, destinado à formação de docentes para a educação infantil e para as primeiras séries do ensino fundamental” (BRASIL, 1996, p. 23).

Nesse contexto de ressentimentos e de desconfiança que desestabilizaram o destino e a identidade do Curso de Pedagogia, o Ministério da Educação (MEC), em 1997, divulgou um edital convidando educadores de instituições de ensino superior de todo o país para encaminharem propostas para as novas diretrizes curriculares nacionais dos cursos de graduação. Para essa reformulação, o MEC constituiu Comissões de Especialistas de Ensino de diversas áreas de conhecimento, inclusive para a Pedagogia, que tinham por objetivo organizar as propostas divulgadas pelos diferentes grupos das instituições de ensino superior e enviá-las para o Conselho Nacional de Educação. Se aprovadas, comporiam as diretrizes dos respectivos cursos (SILVA, 2002).

A Comissão de Especialistas de Ensino de Pedagogia (CEEP), após intermediar conflitos históricos a respeito das funções do Curso de Pedagogia, elaborou uma proposta de diretrizes que considerou sugestões dos educadores de diferentes universidades, da ANFOPE, da ANPED, do

Forumdir (Fórum Nacional de Diretores de Faculdades de Educação ou Equivalentes das Universidades Públicas Brasileiras), da ANPAE (Associação Nacional de Política e Administração da Educação) e do CEDES (LIMA, 2003; SCHEIBE, 2007).

Grande parte dessas sugestões estava fundamentada nas discussões nacionais realizadas em torno da formação de educadores e da base comum nacional, surgidas no início da década de 1980, na raiz do movimento dos educadores. A ANFOPE e os grupos de trabalho de encontros da área tiveram uma significativa participação na redação da proposta. Por este motivo, a proposta final para as diretrizes do Curso de Pedagogia foi bem acolhida pela comunidade acadêmica, principalmente porque o documento adotou os princípios do movimento dos educadores e a defesa da possibilidade do curso se voltar para a formação de docentes para os anos iniciais de escolarização e educação infantil (LIMA, 2004).

Na década de 2000, a existência e a função do Curso de Pedagogia estiveram nas mãos de decretos presidenciais, porém com muita contestação por parte dos movimentos de educadores. Paralelamente aos debates e conflitos promovidos pelas determinações legais, tramitava – silenciosamente – pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) a normatização das bases curriculares do Curso de Pedagogia. Assim, em março de 2005, o CNE divulgou uma minuta de Resolução das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Pedagogia para apreciação pelos educadores e instituições em geral. A minuta propunha que o Curso de Pedagogia devesse formar seus alunos em licenciatura com duas habilitações: o magistério para a Educação Infantil e o magistério para os anos iniciais do Ensino Fundamental (SCHEIBE, 2007).

Mais uma vez, os movimentos de educadores, em defesa dos princípios construídos historicamente, provocaram a elaboração de um novo parecer (CNE/CP nº 5/2005⁷) (BRASIL, 2005), que alterou os rumos do curso de Pedagogia conforme a minuta, no que se referia às suas funções, à carga horária e à sua estrutura curricular. Segundo SCHEIBE (2007), tais modificações se aproximaram, em alguns aspectos, da proposta de Diretrizes encaminhada pela Comissão de Especialistas como, por exemplo, a ampliação da formação do curso (com o

⁷ O Parecer CNE/CP nº 5/2005 tratava das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia e foi aprovado pelo Conselho Nacional de Educação em 13/12/2005.

bacharelado e as especializações) e a extinção das habilitações. Já no campo curricular, retomou-se a ideia de núcleo de estudos⁸ elaborada pela Comissão em 1999.

No entanto, para a autora, o parecer apresentou ambiguidades em sua formulação, que refletiam as posições, até certo ponto, divergentes dos membros do Conselho Nacional da Educação em relação às finalidades do Curso de Pedagogia. Para os educadores o curso deveria ser, ao mesmo tempo, Bacharelado e Licenciatura, enquanto para o Conselho Nacional de Educação o curso deveria ser somente Licenciatura, já que a 2ª LDB admitia somente uma ou outra modalidade de “Graduação”, e não ambas simultaneamente para um mesmo curso. O parecer acabou por privilegiar a formação de “licenciados” em relação às outras funções do pedagogo, ao delimitar a carga horária de 2800 horas (das 3200 horas totais da Pedagogia) à formação de professores, além da integralização do curso por meio de “práticas de docência e gestão educacional; atividades complementares – envolvendo o planejamento e o desenvolvimento progressivo do trabalho de curso; e, ainda, estágio curricular” (SCHEIBE, 2007, p. 58).

O parecer de 2005 foi definitivamente homologado em 10 de abril de 2006. Em 16 de maio de 2006, o parecer CNE/CP nº 1/2006 foi publicado no Diário Oficial da União (BRASIL, 2006), instituindo as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, exclusivamente como Licenciatura (SAVIANI, 2009).

Nas Diretrizes, o amplo repertório de informações obtidas, na formação inicial, habilitaria o futuro pedagogo para ser capaz de formar crianças dos anos iniciais de escolarização a partir das dimensões física, psicológica, intelectual e social. Como também, este profissional seria habilitado para trabalhar em espaços escolares e não-escolares, relacionar as linguagens dos meios de comunicação ao contexto escolar e identificar problemas socioculturais e educacionais com postura investigativa. Para isto, é sugerida uma reorganização curricular do Curso de Pedagogia baseada em três núcleos de estudos: um núcleo de estudos básicos, que contemple a aplicação de princípios e concepções do campo da Pedagogia, de princípios de gestão democrática, a realização de diagnósticos, o estudo de Didática, entre outros; um núcleo de aprofundamento e diversificação de estudos, que utilize a investigação como eixo norteador desta

⁸ A ideia de núcleo de estudos foi apresentada pela Comissão de Especialistas em 1999 para atender os interesses dos alunos e as demandas sociais. Eles se organizavam em três grandes núcleos: conteúdos básicos, estudos de aprofundamento e/ou diversificação da formação e estudos independentes (SCHEIBE, 2007).

etapa; e um núcleo de estudos integradores, que faça com que o aluno interaja com a produção e a divulgação de conhecimentos, na área, através de seminários e vivências (BRASIL, 2006).

O texto das Diretrizes parece refletir muitas teorias e conceitos resultantes de pesquisas acadêmicas na área educacional e dos princípios defendidos pelo movimento dos educadores, revelando assim um tímido diálogo, entre legisladores e educadores, na definição das mesmas. Na visão de alguns autores, o CNE, desde pareceres anteriores às Diretrizes, já havia dado liberdade às Instituições de Ensino Superior para reorganizarem o currículo dos Cursos de Pedagogia (SAVIANI, 2009) e, em certa medida, o órgão negociou as Diretrizes com as entidades acadêmicas (SCHEIBE, 2007). Para Cruz (2008, p.144), os princípios do movimento dos educadores foram refletidos no texto das diretrizes (CRUZ, 2008, p.144): “[as diretrizes] não correspondem integralmente aos anseios do movimento dos educadores, porém é inegável o reflexo das proposições defendidas pela ANFOPE, ao longo de seus diferentes encontros, no texto final do documento homologado”. Deste tácito acordo, entre CNE e educadores, os louros da vitória foram dados ao Curso de Pedagogia que, ao longo de sua história, foi apartado da escola primária e passou, a partir das diretrizes, a privilegiar a docência para os anos iniciais de escolarização própria ao seu contexto.

1.4. Percepções sobre a história da formação de professores para os anos iniciais

As histórias até aqui relatadas, a LDB de 1996 e as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia – estas como últimas determinações legais para a formação de professores para os anos iniciais de escolarização – resultam em que essa formação em nível superior é de responsabilidade do curso de Pedagogia, assim como a docência para a educação infantil e para outras funções docentes e não-docentes. Em linhas gerais, o pedagogo pode atuar na docência para os anos iniciais; na docência para a educação infantil; na docência de disciplinas didático-pedagógicas do curso Normal – nível Médio; na direção de escola; na coordenação pedagógica; na orientação educacional; na supervisão do ensino escolar; na educação especial; na educação indígena ou de outras etnias; na pedagogia empresarial entre outras. Ora, caberia saber se os cursos estão conseguindo contemplar a formação para tantas funções diversas e de que modo tais formações são estruturadas e realizadas no interior das Instituições de Ensino Superior.

No caso específico desta pesquisa, é interessante investigar como os cursos de Pedagogia estão formando seus professores para o exercício da docência, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o que idealizam sobre essa formação, e quais suas contribuições para a edificação dos saberes e profissionalização desses docentes. Embora o interesse central deste trabalho seja a formação para a docência em Ciências Naturais, nos anos iniciais, não deixo de considerar que a complexidade dessa formação vai mais além, ao envolver a docência para várias disciplinas do currículo escolar: Matemática, Língua Portuguesa, História, Geografia, Artes etc. E ainda, que no interior das Ciências Naturais estão reunidas áreas de conhecimento com epistemologias e metodologias de ensino até certo ponto distintas: Biologia, Física, Química, Geociências, Astronomia, além das questões vinculadas à Saúde, Sexualidade e Educação Ambiental. Não deixo de, logo no início deste trabalho, apontar a complexa, extensa difícil e árdua (impossível, será?) tarefa de formar um pedagogo para tantas funções docentes e não-docentes, para tantos campos disciplinares.

Pelos caminhos da história, percebi que o Curso de Pedagogia foi criado com a finalidade de legitimar os estudos pedagógicos em nível superior. Com o desenvolvimento destes estudos, por meio de pesquisas educacionais, percebeu-se a indissociabilidade entre teoria didática (estudos pedagógicos) e prática (docência efetiva): uma se fortalece e se justifica na outra. Diante disto, o Curso de Pedagogia e as associações de pesquisadores em Educação decidiram vagarosamente se responsabilizar também pela formação de professores para os anos iniciais de escolarização, ao mesmo tempo em que lutou e conseguiu retirar tal responsabilidade do curso Normal de nível médio.

A justificativa para tal mudança seria a de que os estudos pedagógicos, em nível superior (o Curso de Pedagogia) e a formação de professores, ambos se beneficiariam da aliança: o curso, porque “olharia mais de perto” a prática pedagógica, fortalecendo a Pedagogia como ciência da educação e subsidiando a prática com conhecimentos teóricos. A formação de professores, porque o fato de estar numa instituição, onde se faz pesquisas sobre a prática e na prática pedagógica, estimularia o desenvolvimento de uma formação voltada para “um sujeito que assume sua prática a partir dos significados que ele mesmo lhe dá, um sujeito que possui conhecimentos e um saber fazer provenientes de sua própria atividade e a partir dos quais ele a estrutura e a orienta” (TARDIF, 2000, p.114).

No entanto, a indefinição das finalidades e a instabilidade da formação de professores no Curso de Pedagogia me faz desconfiar de que esta aliança possa ter sido ambiciosa demais, pois, ao longo da história do curso, tal formação não tem sido priorizada por educadores e legisladores. Embora as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia determinem a docência como princípio norteador da formação do pedagogo e professor, o que encontrei na revisão bibliográfica e levantamento exploratório de alguns currículos de cursos de Pedagogia, foram cursos que se revestiam de um discurso no qual a docência é vista e exercida como ação e prática educativa, mas, na prática da formação dos pedagogos e professores, privilegiaram-se estudos teóricos dos fundamentos educacionais, seja pela estrutura curricular desbalanceada (com mais disciplinas das Ciências da Educação em detrimento das disciplinas pedagógicas e de didáticas específicas), seja pelas expectativas dos formadores em relação às finalidades de suas disciplinas. Na descrição e análise dos três casos aqui investigados, irei aprofundar essa questão.

1.5. Fundamentos teóricos e epistemológicos para a formação de professores dos anos iniciais

A formação de professores, como área de conhecimento e como caminho profissional a ser trilhado, tem sido muito pesquisada no interior das universidades e em institutos de pesquisas por todo o mundo. Com isso, tornou-se motivo de preocupação constante de políticas educacionais com vistas à melhoria da qualidade do profissional do magistério.

Hoje, independente de qual direção filosófico-ideológica, epistemológica e política se queira assumir na formação de professores, admite-se que a melhoria da qualidade da educação básica está atrelada à melhoria da formação de seus professores e das condições de trabalho às quais eles são submetidos. Mas, também a profissão-professor, como qualquer outra, demanda de sua profissional vontade de ser e estar na profissão, de ser e estar comprometido com ela e com as responsabilidades inerentes ao ato de educar e de ser e estar consciente dos desafios e das vicissitudes encontradas na trajetória da profissão docente.

No caso da formação de professores para o Ensino de Ciências, espera-se uma preparação voltada para todos os pressupostos acima, além de uma preparação para um “ensino de” correspondente aos conhecimentos específicos das Ciências Naturais e às suas diferentes formas de se entranhar no universo escolar. O desafio ao professor se torna ainda maior diante das

mudanças presenciadas pela sociedade e pela escola e seus alunos face às intensas e aceleradas produção de conhecimentos e divulgação de informações. Neste cenário, o professor necessita compreender também que, ensinar Ciências, somente fará sentido ao aluno se ele conseguir aplicar os conhecimentos científicos transformados em saberes escolares ao cotidiano de seus alunos, numa perspectiva integrada e contextualizada em diferentes dimensões (política, cultural, social, econômica, familiar, histórico-filosófica e pedagógica).

Mas, o sentido de se aprender Ciências na escola é uma construção, no mínimo, de longa duração. Sendo assim, ela deve ser iniciada, nos primeiros anos de escolarização do aluno, para que ele comece a compreender o mundo em que vive e a entender as relações do conhecimento científico com a sociedade, já que é construído por ela e também produzido para ela. Cabe ao professor, então, ao longo de sua trajetória de formação, estar preparado para iniciar seus alunos no aprendizado dos conhecimentos das Ciências Naturais, não com o intuito de convencê-los a aceitar que esta é a melhor forma de interpretar o mundo, mas que, a partir dela, eles podem melhor interagir e agir na sociedade em que vivem.

Nas páginas seguintes, tento apontar algumas tendências e alguns resultados de pesquisas, na área de formação de professores e de formação para o Ensino de Ciências nos anos iniciais de escolarização, a partir de referenciais nacionais e estrangeiros. Estas pesquisas partem da ideia de que o professor deve ser agente de sua formação e esta deve trazer subsídios para que ele busque sentido (aprendizados) em sua profissão e em sua prática pedagógica.

1.6. Um pouco de história do campo e das tendências da formação de professores

A formação de professores como área de investigação acadêmica e como profissão tem sido moldada, ao longo dos anos, por tendências resultantes de pesquisas feitas nas universidades e de reformas educacionais na área. As universidades e seus formadores, bem como o Estado e seus órgãos reguladores, são as instâncias responsáveis pelo controle e pela execução das finalidades, dos programas de formação e das condições de trabalho do professor. Estas tendências não foram acontecimentos estáticos e pontuais ocorridos, durante o desenvolvimento do campo de pesquisa no Brasil, mas sim refletiram concepções de sociedade e de educação encontradas no interior das entidades acadêmicas e legislativas que formaram e regiram o país. A racionalidade técnica, a pedagogia por objetivos e o planejamento de ensino foram marcas do

ensino nos anos 1970. Já as reformas educacionais e as questões relacionadas ao currículo, nos anos 1980, e a organização, a administração e a gestão dos estabelecimentos de ensino nos anos 1990 (NÓVOA, 2009).

No Brasil, foi a partir do movimento escolanovista, na década de 1920, que o professor começou a ser visto como profissional da Educação. Nesse período, surgiram as associações de professores com o objetivo de apoio coletivo e de criação de uma identidade profissional por meio de melhorias do estatuto e dos mecanismos de controle da profissão, bem como da definição de uma carreira docente. No entanto, a concepção liberal de educação e de sociedade, veiculada pelo movimento, focalizou a atenção para o aluno. Cabia ao professor, desta forma, atender às necessidades e aos interesses dos alunos por meio de situações de aprendizagem em sala de aula. As pesquisas, na área de formação de professores, eram baseadas em teorias da psicologia e da psicopedagogia, sendo o professor visto como aquele que influenciava a aprendizagem dos alunos através de seus comportamentos. No lado anglo-saxônico, o behaviorismo explicava a eficácia desses comportamentos na aprendizagem dos alunos em pesquisas denominadas “processo-produto”. (NÓVOA, 1995; BORGES e TARDIF, 2001; ALVES, 2007).

A ênfase nos meios de ensino com aspectos técnicos e instrumentais foi uma das soluções encontradas para reduzir os problemas educacionais, em nosso país, entre as décadas de 1960 e 1970. A tradição de entender o professor como variável secundária do processo de ensino ainda se manteve nas pesquisas, e o professor era formado para o domínio de comportamentos e habilidades em disciplinas de métodos e técnicas de ensino. A competência do professor era medida através do seu domínio em relação aos conteúdos de ensino. Este tipo de formação correspondia a uma visão economicista do campo educacional, a qual possibilitou a racionalização da educação com o objetivo de atender às exigências de mão-de-obra qualificada para o mercado de trabalho em ascensão. Entretanto, os cenários político e econômico que se colocaram no país não vislumbraram vitórias, e sim, trouxeram muitos descontentamentos para a sociedade civil (LELIS, 2001; MEGID NETO, JACOBUCCI, JACOBUCCI, 2007).

Os professores junto à sociedade civil, no início da década de 1980, organizaram-se em entidades sindicais e representativas do movimento de educadores para contestar a forma de conceber a educação como produção. A institucionalização da pós-graduação, na área de Educação, fortaleceu os estudos na área e possibilitou o surgimento de uma concepção

sociopolítica de Educação e da Pedagogia contrária ao especialista de conteúdo e técnico da educação (BORGES e TARDIF, 2001; MEGID NETO, JACOBUCCI, JACOBUCCI., 2007).

Já no final da década de 1980, as mudanças impostas pela globalização direcionaram políticas e reformas educacionais no sentido de melhorar a qualidade da formação dos professores da educação básica. No Brasil, por exemplo, críticas à má qualidade do professor formado e ao fracasso escolar de alunos da escola pública levaram, na década de 1990, à promulgação de leis e de diretrizes que indicaram mudanças no perfil e na formação de professores desenvolvida nas universidades (LÜDKE e MOREIRA, 1999).

No âmbito das universidades, o movimento de profissionalização do ensino e a intensa produção teórica internacional influenciaram a produção brasileira, na área de formação de professores, com foco nos saberes docentes e no papel crítico-reflexivo sobre a sua prática pedagógica. Segundo esta perspectiva, o professor tem um repertório de saberes sobre a sua profissão, originado de diferentes fontes de aquisição de conhecimentos sobre a prática docente, que o faz interagir e entender de forma única e individual seu trabalho. Evidenciou-se, assim, que a formação de professores e a busca da profissionalização do ensino não poderiam mais se sustentar apenas, no aprendizado de boas teorias e metodologias, mas também no próprio professor em formação e seus pensamentos, suas relações com o trabalho, seus saberes e sua história de vida (NÓVOA, 1995; TARDIF, 2002; ALVES, 2007).

Paralelamente, o movimento internacional de profissionalização do ensino influenciou reformas educacionais em países latinos, inclusive no Brasil. (LÜDKE e MOREIRA, 1999) Com isto, possibilitou aos pesquisadores, formadores e aos profissionais da educação se mobilizarem em torno da questão da formação de professores que estava sendo desenvolvida nas universidades. Além disso, tal movimento possibilitou a reflexão sobre as repercussões dessas tendências internacionais, na formação de professores, já que se tornava necessário considerar o contexto brasileiro e a histórica desvalorização do magistério como desafios reais às estratégias de formação.

Assim, as produções acadêmicas, em nível de pós-graduação, influenciadas pelas pesquisas internacionais com foco nos saberes docentes, e as polêmicas reformas educacionais, subsidiadas por entidades financeiras internacionais, possibilitaram um crescimento do campo de formação de professores em nosso país. Em estudo do tipo “estado da arte” sobre o tema formação de professores, André (2009) observou o crescimento, em grande medida, do interesse

dos pós-graduandos pelo tema: em 10 anos a produção aumentou de 6% para 14%. Além disso, o tema mais investigado, em meados dos anos 2000, foi o de “identidade e profissionalização docente”, o qual inclui questões sobre os processos de constituição da identidade docente, histórias de vida e da profissão, assim como de concepções, representações, saberes e práticas dos professores.

Esse crescimento das pesquisas que investigam os saberes docentes foi reflexo de mudanças, na concepção de professor e de formação docente, oriundas do movimento de profissionalização da Educação e suas consequências para a busca de legitimidade da profissão. Da formação de um profissional que transmitia conhecimentos culturalmente aceitos, passou-se a pensar a formação de professores numa abordagem que fosse além daquela desenvolvida nas universidades (acadêmica), envolvendo assim o desenvolvimento pessoal, profissional e organizacional da profissão docente. No Brasil, foi a partir da década de 1990 que se buscaram novos enfoques e paradigmas para a compreensão da prática pedagógica do professor e de seus saberes profissionais relacionados aos conteúdos escolares (NUNES, 2001; LELIS, 2001).

Nunes (2001) fez uma revisão das principais pesquisas brasileiras realizadas, no final da década de 1990, as quais investigaram a relação dos saberes docentes com a problemática da profissionalização do ensino e da formação de professores. A autora encontrou estudos que valorizaram os saberes da experiência e os saberes pedagógicos na formação dos professores. Segundo os estudos, esses saberes deveriam ser aprendidos e construídos, ao longo da trajetória profissional docente, através de processos de reflexão na e sobre a prática, já que a formação de professores desenvolvida, nas universidades, baseava-se em estudos teóricos das Ciências da Educação e era desvinculada da prática e do universo escolar.

Enquanto Nunes (2001), Franco (2008), entre outros, admitem a importância dos saberes da prática e dos saberes pedagógicos na formação de professores, outros pesquisadores, todavia, criticam a valorização dos saberes tácitos, das crenças e das experiências práticas dos professores nos processos formativos. Para eles, a ênfase dada aos saberes da experiência e à epistemologia da prática reflexiva, nos cursos de formação de professores, representaria uma adesão à ideologia pós-moderna e neoliberal de desresponsabilização do Estado na formação docente. O fato de privilegiar, na formação docente, os saberes da prática pedagógica (o saber-fazer), em detrimento de outros saberes, poderia fazer com que o professor compreendesse a prática como o único lugar legítimo para sua formação (secundarização do saber acadêmico), e onde ele resolveria (sozinho)

todos os problemas educacionais encontrados durante seu exercício profissional (SCHÖN, 2000; ALVES, 2007).

Zeichner (2008) também critica a visão de prática reflexiva, na formação de professores, como mera aplicação das teorias acadêmicas, na prática escolar, e como atitude individual e descontextualizada socialmente. No entanto, o autor reconhece que a prática docente reflexiva pode ser um instrumento de luta por justiça social, se desenvolver nos professores conhecimentos sobre assuntos e temas, sobre a prática pedagógica, sobre os processos de aprendizado dos alunos. E ainda, se desenvolver nos professores condutas éticas e responsáveis de tomada de decisões que “não limitem as chances de vida de seus alunos; que eles tomem decisões com uma consciência maior das possíveis consequências políticas que as diferentes escolhas podem ter” (ZEICHNER, 2008, p. 546).

A ação docente como prática social foi um caminho sugerido por Franco (2008) para melhorar a qualidade da formação de professores na atualidade. A autora acredita que os saberes pedagógicos podem mediar a construção dos saberes docentes, na formação de professores, se articularem teoria e realidade escolar, se forem utilizados como um instrumento de transformação social – “sujeitos capazes de produzir ações e saberes, conscientes de seu compromisso social e político” – e de transformação da própria prática docente – “como possibilidade de criar, na prática, conhecimentos sobre a condução, a criação e a transformação dessas mesmas práticas” – (FRANCO, 2008, p, 120). Nessa perspectiva, os estágios supervisionados na formação de professores podem, segundo as autoras, ser uma oportunidade de construção dos saberes profissionais, ser um espaço de diálogo e de ressignificação da teoria a partir da reflexão e da pesquisa na prática docente.

1.7. A formação do professor no século XXI

O desenvolvimento acelerado da sociedade, os impactos da sociedade de informação e do mundo científico e tecnológico, bem como a crescente internacionalização da economia possibilitaram um olhar renovado para a formação de professores. Da forma como era visto, o professor não se sentia responsável e capaz de educar seus alunos, cabendo-lhe apenas transmitir os conhecimentos socialmente aceitos. Não se compreendia que o ato de educar envolve quem educa e quem é educado em suas diferentes dimensões: a pessoal e subjetiva (o professor e o

aluno e suas histórias de vida), a social, a cultural, a filosófica e a política. Além disso, não se compreendia que, para educar seus alunos, o professor, como sujeito que carrega consigo aprendizados de sua história de vida pessoal e profissional, também necessita diariamente mobilizar os conhecimentos oriundos destes aprendizados e fazê-los interagir para resultar em processos de ensino em sala de aula.

Por último, faltava a compreensão de que o ato de educar tem, pelo menos, dois componentes: aquele interno ao professor (sujeito de aprendizados, vontades e experiências) e aquele externo ao professor, referente à sua profissão, à prática docente e às condições de trabalho. Ou seja, a atividade docente é realizada numa rede de interações (TARDIF e LESSARD, 2005) com outras pessoas, redes estas que se desenvolvem na instituição escolar, um meio social constituído de relações sociais, normas, e hierarquias (TARDIF, LESSARD e LAHAYE, 1991).

Nos dias atuais, o professor é visto como sujeito com uma bagagem sociocultural que participa ativamente dos processos de ensino e de aprendizagem de seus alunos. Ao mesmo tempo, a educação não é mais vista como patrimônio exclusivo do docente, uma vez que, na sociedade atual, os conhecimentos produzidos estão facilmente disponíveis aos indivíduos por intermédio das novas tecnologias de informação e comunicação. Além disso, o professor enfrenta mudanças no sistema escolar derivadas de novas concepções de educação e de variações inerentes ao trabalho escolar, como aumento das exigências em relação ao professor (ele precisa ser motivador, lutar contra a exclusão social, relacionar-se com as estruturas sociais e com a comunidade), desresponsabilização da educação familiar, ruptura do consenso social sobre a educação, mudanças de expectativas em relação ao sistema escolar, menor valorização social do professor e de suas condições de trabalho, mudanças nos conteúdos curriculares e nas relações professor-aluno (ESTEVE, 1995; IMBERNÓN, 2004; CHARLOT, 2005).

Dessa forma, ser professor na sociedade contemporânea é enfrentar diariamente o desafio de mostrar o valor da educação escolar, em meio a tantas transformações sociais e culturais, refletidas em seus alunos e na própria instituição escolar. Assim, um novo modelo escolar foi criado a partir da redemocratização do ensino em alguns países por influências do movimento internacional de “educação para todos” na década de 1980. Esse modelo mostrou-se contraditório, pois, se por um lado a educação é resultado de um esforço social para criação de oportunidades e flexível a mudanças, por outro, o modelo exige que os professores acolham a

heterogeneidade social e cultural dos alunos e também façam com que todos os alunos tenham sucesso, nos aprendizados escolares, de modo a garantir um emprego correspondente ao nível de seus estudos (CAVACO, 1995; CHARLOT, 2005).

O professor da escola do século XXI, embora compartilhe do mesmo prestígio de formar e de transformar a sociedade que um professor dos séculos anteriores, deveria estar aberto às mudanças e contribuir para a recriação e o redimensionamento da escola na sociedade atual. É necessário, portanto, um professor que atue coletivamente e deseje se aperfeiçoar, cada vez mais, buscando a emancipação de seus alunos. Diante das mudanças de expectativas em relação ao sistema educativo e do desenvolvimento de fontes de informações alternativas à escola, o professor precisa desenvolver competências e mudar algumas tradições que o acompanham na profissão, a fim de criar novos sentidos da educação escolar. O perfil que se deseja para este professor é o de ter conhecimentos para conduzir práticas docentes e criar processos de aprendizado, em sala de aula, além de saber lidar com a diversidade cultural para intervir nos espaços públicos da educação. É também o de um profissional que compreende os sentidos da instituição escolar na sociedade atual e se sente integrado a ela (NÓVOA, 2009).

Assim, diante das novas funções do professor e das transformações ocorridas na escola, a formação de professores torna-se relevante e necessita de valorização. Nesse novo cenário, ela ganha amplitude e múltiplas perspectivas, que vão desde a formação do professor como indivíduo a uma formação para a prática profissional embutida de valores, técnicas e responsabilidades. Para García (1999, p.11), “todos exigimos e reconhecemos a necessidade de formação, sobretudo num mundo em que a informação nos chega cada vez mais com mais facilidade e, portanto, nos faz ver o quanto desconhecemos ou gostaríamos de saber”.

Nesse contexto, a formação de professores nos dias atuais deveria contemplar, além dos saberes disciplinares, que formam para “o quê” e “como ensinar”, também aqueles relacionados à sua capacitação para o trabalho profissional, já que “o trabalho docente se constitui uma das chaves para a compreensão das transformações sociais das sociedades do trabalho” (TARDIF e LESSARD, 2005, p. 17). Para isto, a formação de professores não deveria estar mais centrada numa formação em que predominam os conteúdos disciplinares, muitas vezes distantes da prática pedagógica e do contexto escolar, mas sim baseada em alguns princípios. Dentre eles, os princípios de continuidade (o desenvolvimento profissional é um processo); de integração em processos de mudanças, inovações e desenvolvimento curricular; de relação com o

desenvolvimento organizacional da escola; de relação entre os conteúdos acadêmicos e disciplinares com a formação pedagógica; de integração teoria-prática e de individualização (ensinar é entender a heterogeneidade) (GARCÍA, 1999; CHARLOT, 2005).

Portanto, na atualidade, a formação de professores deveria criar sentidos para a profissionalização e identidade docentes. Ao longo da formação do professor, num processo contínuo de participação ativa do mesmo, os sentidos da profissão docente poderiam surgir se fossem desenvolvidos espaços de participação, reflexão compartilhada entre os pares na escola como parte da cultura profissional e de formação na mudança e para a mudança com forte responsabilidade social. Além disso, a formação de professores deveria focalizar a prática docente e os saberes construídos a partir dela, sem desconsiderar a dimensão pessoal do docente em formação. Com esta formação construída dentro da profissão, os professores poderiam se desenvolver profissionalmente, combinando conhecimentos científicos, pedagógicos, técnicos e experienciais, bem como capacidades reflexivas e de autonomia profissional, com o objetivo de alcançar uma educação democrática de futuros cidadãos (IMBERNÓN, 2004; NÓVOA, 2009).

1.8. Modelos de formação de professores e saberes docentes

O interesse pelas formas de aprendizado e de ensino dos professores e os saberes envolvidos, nesses processos, é recente nas pesquisas em Educação. Até a década de 1970, as pesquisas se direcionavam somente para o entendimento dos processos de aprendizado dos alunos e para a elaboração de metodologias de ensino a serem aplicadas pelo professor em sala de aula. O professor era visto como uma “variável secundária” que influenciava a aprendizagem de seus alunos por meio de seus comportamentos (BORGES e TARDIF, 2001).

No entanto, a falta de correspondência, entre a formação teórica e a prática docente e a responsabilização dos professores pelo fracasso escolar dos seus alunos, acabaram direcionando as pesquisas acadêmicas para a figura do professor e os saberes construídos durante sua vida profissional. Segundo Zibetti e Souza (2007), as discussões atuais, em torno da formação docente, substituíram o modelo da “racionalidade técnica”, característico dos anos 1970, pelo modelo da “racionalidade prático-reflexiva”, idealizado por Schön (1983) nos anos 1980.

De forma geral, o modelo da racionalidade técnica é caracterizado pela visão de uma formação docente baseada, numa epistemologia positivista da prática, na qual se concebe o

ensino como reprodução de saberes científicos, ou de teorias e de técnicas científicas na prática escolar. Essas teorias iluminariam a o pensamento dos professores e justificariam suas ações na prática. Para Diniz-Pereira (2002, p. 22), nessa visão tecnicista de formação docente, as teorias educacionais e pedagógicas subsidiam a prática: “o professor é visto como um técnico, um especialista que rigorosamente põe em prática as regras científicas e/ou pedagógicas. Assim, para se preparar o profissional da educação, conteúdo científico e/ou pedagógico é necessário, o qual servirá de apoio para sua prática”.

Já o modelo de racionalidade prática, numa versão revisada⁹ por Schön (1983), na década de 1980, entende o professor como um profissional que não reproduz as teorias científicas, na prática escolar, mas que utiliza essas teorias para refletir sobre suas ações e, assim, produz novos conhecimentos sobre a prática. Nesse modelo, os professores, segundo Diniz-Pereira (2002, p.26): “têm sido vistos como um profissional que reflete, questiona e constantemente examina sua prática pedagógica cotidiana, a qual por sua vez não está limitada ao chão da escola”.

Por fim, no modelo da racionalidade crítica, o professor é visto como intelectual crítico, cuja natureza de seu trabalho demanda julgamentos morais e éticos, bem como a construção de uma autonomia com vistas à transformação e justiça social. Segundo Diniz Pereira (2002), a educação é contextualizada, sócio-historicamente, é uma atividade social (com consequências sociais), política (influenciando as escolhas dos envolvidos na ação educativa) e problemática (complexa no sentido das relações sociais que são estabelecidas e dos saberes que são construídos).

Nesse modelo, a pesquisa-ação crítica tem ganhado espaços de discussão e de ação na formação docente ao conceber o ensino como prática social. Para Franco e Lisita (2008), nessa forma de pesquisa-ação, o professor é visto como sujeito do conhecimento que constrói gradativamente sua responsabilidade social pela condução do ensino e dialoga criticamente com seus próprios saberes docentes, desenvolvidos ao longo de sua trajetória profissional. Além disso, o modelo da racionalidade crítica possibilita ao professor refletir a teoria à luz da prática e

⁹ Segundo Diniz-Pereira (2002), o modelo de racionalidade prática surgiu no início do século XIX como modelo alternativo de formação docente Na década de 1960, embasou críticas ao modelo técnico em relação à fragmentação curricular e inovou a concepção de professor como pesquisador. Na década de 1980, Schön (1983) fortalece essa concepção de professor que pensa na e por meio da ação educativa.

articular os saberes científicos e práticos para produção de novos conhecimentos sobre a realidade educativa.

1.9. O professor visto pelas lentes de seus saberes docentes

Os estudos sobre os saberes dos professores compõem um amplo e diversificado campo de investigação, que vem se constituindo nas últimas décadas em âmbito internacional. Novos termos e conceitos relacionados ao saber docente foram sendo incorporados aos debates sobre Educação, escola e, particularmente, sobre formação de professores. Nos países anglo-saxônicos, esses debates vieram à tona em função das novas propostas para a profissionalização do magistério, com o objetivo de se constituir um repertório de conhecimentos profissionais para o ensino. Dessa forma, buscava-se, com o movimento de profissionalização, elevar a formação profissional do professor ao nível superior e transformar a estrutura do ensino e da sua carreira a partir da elevação dos salários e do *status* profissional (BORGES e TARDIF, 2001; ROCHEX, 2006; ALVES, 2007).

A qualidade das pesquisas sobre formação de professores foi sendo alcançada, na medida em que surgiam preocupações relacionadas aos conhecimentos dos professores, principalmente aqueles relacionados ao ato de ensinar. Para Marcelo (1998), três linhas de pesquisa foram sendo construídas, no decorrer do desenvolvimento das pesquisas, sobre os processos de “aprender a ensinar” na formação dos professores: 1) o processamento de informação e comparação entre especialistas e principiantes; 2) estudos sobre o conhecimento prático dos professores; 3) pesquisas sobre o conhecimento didático do conteúdo. Nesse mesmo contexto, Alves (2007) destaca a diversidade de perspectivas nas pesquisas sobre saberes docentes: pesquisas sobre o comportamento, a cognição e o pensamento do professor; pesquisas compreensivas, interpretativas e interacionistas; e pesquisas orientadas pela sociologia do trabalho e das profissões.

Independentemente do direcionamento adotado para valorizar as pesquisas sobre os saberes docentes, é importante destacar o desenvolvimento histórico e a transversalidade de temas e áreas nesse campo. As diferentes produções são orientadas por uma diversidade conceitual e tipológica no campo das pesquisas sobre os saberes docentes. No Brasil, segundo Almeida e Bijone (2007) e Zibetti e Souza (2007), as obras de Tardif, mais especificamente, o

artigo de Tardif, Lessard e Lahaye (1991) impulsionaram os estudos mais recentes sobre saberes docentes. Outros estudos como Gauthier (1998), Shulman (1986), Perrenoud (1999), Nóvoa (1995), Zeichner (1993), tornaram-se referenciais importantes para o desenvolvimento dessas pesquisas.

Algumas obras de autores de referência, nessa área, classificaram e tipificaram os saberes docentes a partir das influências socioculturais e profissionais recebidas pelos professores durante a sua trajetória de formação profissional. Tardif (2002) considera os saberes dos professores plurais e heterogêneos, consequência da temporalidade, da história de vida e das experiências da trajetória profissional de cada professor. Para o autor, os saberes docentes são adquiridos através de “fontes de aquisição sociais” e são integrados de diversas maneiras no trabalho docente. Assim, segundo o autor, os saberes dos professores podem ser classificados em cinco tipos:

- saberes pessoais;
- saberes provenientes da escolaridade anterior;
- saberes provenientes da formação profissional para o magistério;
- saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho;
- saberes provenientes da sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola.

Todos estes saberes são utilizados pelos professores durante a sua trajetória profissional e em prática pedagógica cotidiana. No entanto, eles não necessariamente são produzidos diretamente pelo próprio professor, pois, para o autor, existem saberes “exteriores” ao ofício de ensinar, os quais possuem uma “natureza social”, originada de diferentes lugares e tempos.

As “fontes de aquisição sociais” utilizadas pelo professor ao longo de sua profissão e indicadas por TARDIF (2002) são: a família do professor, o ambiente de vida, a educação no sentido lato, a escola primária e secundária, os estudos pós-secundários não especializados, os estabelecimentos de formação inicial e continuada de professores, os estágios supervisionados, programas, livros didáticos, cadernos de exercícios, a prática do ofício na escola e na sala de aula, a experiência dos pares, entre outros.

Para Tardif (2002) e Borges, C. (2004), o desenvolvimento e construção dos saberes docentes são temporais, ou seja, edificam-se ao longo da trajetória de formação profissional do professor. Para os autores, se, por um lado, as bases dos saberes profissionais parecem construir-se no início da carreira, por outro, o início de carreira representa uma fase crítica, pois se traduz num “choque com a realidade” da profissão para o professor iniciante, entremeada de desafios e

frustrações. Desta forma, entender em que momentos e como são construídos os saberes docentes, no início da carreira, podem trazer subsídios para reflexões sobre o contexto de trabalho, o conhecimento do “eu” na profissão, bem como reflexões sobre sua formação inicial, além das contribuições para os cursos de formação inicial ou continuada de professores.

Na categoria das pesquisas que consideram o conhecimento do professor, focalizando o conteúdo de seus pensamentos (o conhecimento que o professor tem do aluno, do currículo, de teorias pedagógicas etc.), encontra-se a obra de Shulman (1986). O autor é considerado uma referência para reformas educativas em vários países. Desenvolveu a teoria da base do conhecimento para o ensino (*knowledge base*) como sendo um corpo de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições necessárias para que o professor possa propiciar processos de ensinar e de aprender, em diferentes áreas de conhecimento, níveis, contextos e modalidades de ensino.

Shulman (1986) apresenta sete categorias pertencentes à “base de conhecimento” do professor:

- conhecimento do conteúdo específico;
- conhecimento pedagógico geral;
- conhecimento do currículo;
- conhecimento pedagógico do conteúdo;
- conhecimento dos alunos e de suas características;
- conhecimento dos contextos educacionais;
- conhecimento dos fins, propósitos e valores educacionais.

Para o autor, entre estas categorias, o conhecimento pedagógico do conteúdo é de extrema relevância para a compreensão sobre os processos e visões de ensino dos professores, uma vez que ele orienta a, como eles, organizar e adaptar os conteúdos específicos a diferentes interesses e habilidades dos alunos.

O autor valoriza a pluralidade e a heterogeneidade dos saberes docentes ao tipificar as origens da “base do conhecimento” para o ensino, em quatro grandes origens:

- o conhecimento proveniente das disciplinas específicas;
- os materiais e o conjunto/coleção/série de processos educacionais institucionalizados (por exemplo, o currículo, os livros didáticos, a organização escolar, recursos e a estrutura da profissão);

- as pesquisas sobre a escola, organizações sociais, aprendizado humano, ensino e desenvolvimento, e outros fenômenos sociais e culturais que afetam a ação do professor;
- a sabedoria/saber da prática docente.

A descoberta desta diversidade de saberes profissionais docentes, em meio aos movimentos de profissionalização do magistério, possibilitou mudanças nos fundamentos epistemológicos do ofício do professor. A prática profissional foi a base da compreensão e categorização desses saberes, pois, mesmo que os professores se apoiem em conhecimentos especializados e formalizados (acadêmicos), os conhecimentos profissionais, segundo TARDIF (2000), estão sempre voltados para a solução de problemas concretos. Ou seja, a prática é o lócus de aprendizagem da profissão docente, onde interagem, e é legitimado o repertório de conhecimentos para os processos de ensino-aprendizagem. Os saberes docentes consolidaram, assim, um novo modelo de formação de professores baseado na epistemologia da prática profissional, cuja finalidade seria a de:

Revelar esses saberes, compreender como são integrados concretamente nas tarefas dos profissionais e como estes incorporam, produzem, utilizam, aplicam e transformam em função dos limites e dos recursos inerentes às suas atividades de trabalho. Ela também visa compreender a natureza dos saberes, assim como o papel que desempenham tanto no processo de trabalho docente quanto em relação à identidade profissional dos professores (TARDIF, 2000, p. 11).

Dessa forma, a epistemologia da prática profissional compreende a natureza dos saberes docentes como aquela originada na ação, porque se refere ao trabalho docente. Contudo, alguns modelos de formação de professores desenvolvidos, nas universidades, têm sido regidos sob a lógica dos estudos teóricos dos fundamentos educacionais, sem articulação com a prática docente e os saberes pedagógicos. Seguem, assim, um caminho contrário à busca de profissionalização e de identidade da profissão docente por meio da legitimidade de seus saberes. Segundo Borges, C. (2004), na formação de professores em nível superior, os saberes docentes perdem sua dimensão formadora e são reduzidos a um “saber fazer” e a um “saber ser”¹⁰, os quais, de um lado, impossibilitam aos professores compreender a heterogeneidade, a pluralidade dos saberes docentes e, de outro, reduzem o trabalho docente aos saberes experienciais e práticos.

¹⁰ Para a autora os saberes da base da profissão são mais amplos do que o saber fazer e o saber ser, os quais juntamente com as posturas, o saber agir e os valores constituem os saberes que contribuem para os julgamentos do professor e os fundamentos para sua intervenção em sala de aula. Mais detalhes consultar: Borges, C. (2004).

Nesse contexto, programas de formação de professores, que considerem os saberes docentes como elementos constitutivos e essenciais para o desenvolvimento da formação de professores, podem contribuir para o entendimento e a melhoria da formação e da profissionalização docente no decorrer da trajetória profissional dos professores. Conseqüentemente, entender de que forma o professor se apropria e constrói saberes, bem como compreender as relações estabelecidas entre o professor e os saberes durante a trajetória de formação, pode contribuir para uma melhor compreensão dos processos de ensino e de aprendizagem dos conhecimentos na formação do professor e uma melhor qualidade de ensino nos diversos níveis.

1.10. A pesquisa e a reflexão como instrumentos de ação e de formação

1.10.1. O professor-pesquisador

As ideias da pesquisa e da reflexão como instrumentos para a formação de professores não foram originadas ao mesmo tempo, nem pelos mesmos estudiosos da área. Elas são inspirações de um movimento internacional de profissionalização do ensino que teve início em meados da década de 1970 e se expandiu nas décadas seguintes. Este movimento, de cunho político e ideológico, influenciou pesquisadores universitários na construção de um repertório de conhecimentos profissionais para o ensino com validade científica. Desta forma, o repertório de conhecimentos ganharia legitimidade e teria eficiência garantida quando eles fossem utilizados em propostas que visassem à melhoria da qualidade do ensino (BORGES e TARDIF, 2001).

Nesse cenário de transformações, os conceitos de professor-pesquisador e professor-reflexivo começaram a circular pelas universidades como propostas para a formação de professores segundo uma nova forma de compreensão de escola, mais complexa, e como meio de transformação social. O conceito de professor-pesquisador ou de educador-pesquisador foi resultado de um movimento presente na história da educação originado entre o final do século XIX e o início do século XX. Na década de 1950, o conceito foi ampliado para o de professor (da educação básica) que pesquisa sua própria prática (pesquisa-ação) e estendido para um conceito que compreende a pesquisa como meio de transformação social. (DINIZ-PEREIRA, 2002; ZEICHNER, 2008).

Historicamente, o movimento do professor-pesquisador tem diferentes raízes. Na Inglaterra, o movimento foi iniciado com John Dewey (influyente nas ideias de professor-reflexivo), revitalizado por Lawrence Stenhouse e ampliado por John Elliot na década de 1970, com a ideia de pesquisa-ação colaborativa, como sendo a pesquisa realizada pelos professores a partir de sua prática docente na escola e/ou na sala de aula (LÜDKE, 2001; DINIZ-PEREIRA, 2002).

Nas décadas de 1960 e 1970, um modelo de pesquisa-ação, a pesquisa participante, foi desenvolvido na América Latina sob os ideais dos estudos de Paulo Freire. A pesquisa-ação, neste movimento, tinha um engajamento social e se diferenciava da pesquisa-ação inglesa porque se preocupava com princípios que levariam à emancipação político-social dos seus envolvidos. Diferentemente do modelo inglês e acadêmico, a pesquisa participativa pressupunha a integração da teoria e da prática e ambos, a comunidade e os pesquisadores produziam conjuntamente conhecimento crítico com a finalidade de transformação social (DINIZ-PEREIRA, 2002).

Mais recentemente no Brasil, estudiosos influenciados pelos movimentos de professor-pesquisador têm discutido a legitimidade e a validade da pesquisa na formação de professores e na prática docente desses professores. A adesão aos princípios do movimento por pesquisadores e formadores brasileiros se deveu a uma mudança de concepção sobre a natureza do trabalho docente. O professor, que era considerado um sujeito passivo na ação de educar até a década de 1970, visto apenas como transmissor de conhecimentos, passou a ser visto como um profissional ativo, crítico e que concebe a educação como meio de transformação social, política e cultural.

A pesquisa na formação do professor e como instrumento de reflexão da prática docente apresenta atualmente, pelo menos, três enfoques nos estudos brasileiros. Estes enfoques compartilham da ideia de valorização da pesquisa feita pelo professor e da pesquisa como forma de intervenção política do sujeito crítico e criativo (seja ele aluno ou professor) e de integração entre teoria e prática na construção do conhecimento. No entanto, divergem quanto às concepções de pesquisa (tipos) e a natureza da pesquisa desenvolvida pelos professores da educação básica. Num enfoque mais epistemológico do conceito de professor-pesquisador, Diniz-Pereira (2002) tenta legitimar a pesquisa do professor (ou educador-pesquisador) ao diferenciá-la da pesquisa universitária (dos pesquisadores acadêmicos).

Para o autor acima citado, o movimento dos educadores-pesquisadores, mesmo sendo fruto de estudos de pesquisadores acadêmicos, é um movimento de cunho político-social que

pretende a transformação da prática escolar através dos professores da educação básica. Ele é assertivo ao afirmar que, em diferentes partes do mundo, os professores têm realizado pesquisa nas escolas e estas pesquisas se diferenciam das pesquisas acadêmicas em onze características, dentre elas: a pesquisa dos educadores tem o propósito de conscientizar politicamente e promover a transformação social dos envolvidos; a metodologia empregada, na pesquisa dos educadores, pretende a inserção na realidade para compreendê-la e transformá-la; e os resultados da pesquisa do professor são discutidos na comunidade e devem guiar ações concretas nesta comunidade.

Em outra vertente, Lüdke (2001) estuda a prática da pesquisa por professores da educação básica. A autora, em seus trabalhos, tem buscado a identidade da pesquisa do professor da educação básica e, mais recentemente, concluiu que esta identidade é ainda obscura. Esta busca tem-se baseado em estudos brasileiros e europeus sobre o professor-pesquisador e em suas investigações junto a professores da educação básica e seus formadores. Para a autora, há concordância com respeito à importância da pesquisa na formação dos professores e na/para a prática docente. No entanto, as condições de produção e de trabalho do professor da educação básica interferem fortemente na disponibilidade desses professores em realizar pesquisas na/sobre a sala de aula. Segundo a autora e colaboradores, “na visão de professores e na de seus formadores, essa forma de pesquisar vem sendo considerada importante por todos eles, mas nem sempre assumida como algo imprescindível para o trabalho desse professor, sobretudo em função das condições para a sua realização e divulgação” (Lüdke, Cruz e Boing, 2009, p. 456).

Os autores citados, apesar de, em seus estudos, valorizarem a pesquisa na formação e na/para a prática pedagógica do professor, não são unânimes na identidade da pesquisa do professor. Ora aproximam a pesquisa do professor da pesquisa acadêmica ao estabelecerem critérios de comparação entre elas, ora admitem a diferença entre a pesquisa do professor e a pesquisa acadêmica, embora não deixem claro qual é esta diferença. Alguns fatores podem dificultar o consenso entre os estudiosos; um deles é o fato de muitos professores trazerem a referência do modelo acadêmico-científico para se referirem à sua prática da pesquisa (LÜDKE, 2001).

Neste caso, tem-se um impasse: se a pesquisa do professor não é uma pesquisa acadêmica, como definir a pesquisa do professor se ele mesmo a define a partir do modelo de pesquisa acadêmica, com o qual somente teve acesso durante seu curso de graduação? Beillerot (2001, p.74) admite três critérios que definem minimamente uma pesquisa, os quais, a meu ver,

poderiam ser também considerados para definir a pesquisa do professor da educação básica: uma produção de conhecimentos novos, uma produção rigorosa de encaminhamento e uma comunicação de resultados. Para o autor, nas situações pedagógicas, o primeiro critério se refere a um conhecimento produzido a partir da resolução de um problema pelos alunos, cujo conhecimento descoberto foi diretamente programado pelo professor; o segundo se refere à aplicação de abordagens metódicas como, por exemplo, na pesquisa de uma informação num computador, na qual também se admite o primeiro critério; e, por fim, o último critério se refere à comunicação e à discussão crítica dos resultados para a comunidade escolar.

De qualquer forma, a pesquisa na formação de professores pode trazer benefícios para aqueles que estão e estarão envolvidos com ela: formadores, professores e alunos. Nos espaços de formação inicial e continuada de professores, o professor ao pesquisar sua própria prática em colaboração com as universidades, poderia criar mais sentidos para seu trabalho e para a utilização da pesquisa como instrumento de reflexão, intervenção e inovação da sua prática docente. Com a pesquisa colaborativa, professores, formadores e alunos poderiam se beneficiar dos resultados da pesquisa do professor, uma vez que mais conhecimentos teóricos e práticos sobre a escola seriam produzidos e estes possibilitariam o desenvolvimento de mais pesquisas e a construção de aprendizados pelos alunos. Segundo Esteban e Zaccur (2002, p. 15-16):

[...] aos professores, que se aplicam em ver mais ampla e profundamente ajudados pelos pesquisadores se anuncia a possibilidade de recuperar o “fazer pensado” com autonomia crescente, em vez de meros executores do pensado por outrem; aos pesquisadores se abrem perspectivas de maiores e melhores aproximações do objeto investigado, desvelando ângulos novos de uma realidade multifacetada; aos alunos de uns e de outros se restitui o estudo do sujeito inteiramente ativo no processo de construção do conhecimento em que se faz indispensável o indagar para vir a conhecer.

1.10.2. O professor-reflexivo

O conceito de professor-reflexivo foi amplamente difundido com as obras de Donald Schön (1992) como forma de resistência às reformas educacionais difundidas na década de 1980. O conceito tinha por base a premissa de professor criativo (ALARCÃO, 2003), preocupado com o aprendizado de seus alunos e de bom professor. Para Schön (1992), o bom professor é aquele que resiste ao saber escolar pré-determinado e aprende, em sua formação, a ouvir seus alunos e a refletir na prática e sobre a prática. Para isto seria necessária a introdução de um *practicum reflexivo*, onde os futuros professores aprendem fazendo, ou seja, eles aprendem sobre a prática

docente estando nela e interagindo com um professor experiente. O exercício de reflexão deveria vir, desta forma, por meio de três dimensões sobre a prática docente: as formas de compreensão das matérias pelos alunos, de interação entre professor e aluno e a relação do professor com a instituição escolar.

Uma ampliação da importância da reflexividade do professor durante a sua formação foi proposta por Liston e Zeichner (2003). Os autores propuseram uma reflexão mais crítica e coletiva do professor com base em orientações sociais e educativas. Em síntese, para os autores, a reflexão dos professores sobre suas crenças relacionadas ao ensino (como eles entendem e concebem o ensino e a escola), bem como algumas “tradições educativas” (corpos tradicionais de pensamento e de prática relacionados a determinadas finalidades educacionais) deveriam ser trabalhadas já na formação inicial dos professores. Desta forma, os futuros professores poderiam começar a lidar com a cultura profissional docente (NÓVOA, 2009), de saber discernir e fazer escolhas durante sua prática docente, relacionadas ao desenvolvimento curricular, às diretrizes administrativas, às preocupações dos pais, às diferenças culturais e desigualdades sociais e econômicas, entre outras.

Anos depois, Zeichner (2008) manteve sua opinião sobre o papel da reflexão crítica e emancipatória na formação de professores e questionou a diversidade de concepções e de rumos que a ideia de professor-reflexivo vem tomando no âmbito das pesquisas e nos programas de formação de professores. A reflexão como instrumento de luta por justiça social, defendida assim pelo autor, deveria ser um dos objetivos dos programas de formação de professores, em contraposição às concepções de professor-reflexivo veiculadas, nos atuais programas, como a de: ensino reflexivo como sinônimo de racionalidade prática, restrito às estratégias e às habilidades de ensino e focalizado nas reflexões individuais, na maioria das vezes, alheias às condições sociais da educação escolar.

Em síntese, as ideias de professor-pesquisador e professor-reflexivo parecem ser formas de pensar a ação-reflexão do professor com denominações distintas, mas para produzir efeitos idênticos para todos os envolvidos nesse processo: o professor (como instrumento de reflexão, intervenção e inovação da sua prática docente), seus alunos (com saltos qualitativos no processo de ensino-aprendizado) e a comunidade escolar (produto de transformação social).

1.10.3. A formação de professores sob uma perspectiva crítico-emancipatória

Os modelos críticos de formação de professores partem da concepção de uma formação docente baseada no “compromisso na elaboração teórico-científico para a transformação da prática social da educação” (PIMENTA, 2011, p. 51). Segundo Diniz-Pereira (2002), o professor é visto como alguém que propõe problemas por intermédio de um diálogo crítico e numa perspectiva mais política com vistas à transformação social da realidade tratada. Para a formação do professor sob uma perspectiva mais crítica, o autor considera três modelos de formação de professores: o modelo sócio-reconstrucionista, o modelo emancipatório ou transgressivo e o modelo ecológico crítico. Em cada um dos modelos se admite um veículo de emancipação política e transformação social: o processo ensino-aprendizado, a sala de aula e a pesquisa-ação, respectivamente.

Neste sentido, a pesquisa-ação e a ideia de Pedagogia como uma Ciência da Educação e ciência da prática têm sido utilizadas como referência teórica e prática na ressignificação da Pedagogia e da formação de professores como um projeto pedagógico emancipatório por Pimenta (2011). Para a autora, a Pedagogia deveria ter a prática dos educadores como referência no confronto com os saberes teóricos já construídos. Esse confronto demandaria um processo reflexivo no qual se admitiria a prática como prática social histórica, por meio do qual se produziriam novos conhecimentos a partir e para a prática. É nesse contexto que a autora ressignifica¹¹ a Didática como eixo estruturante da Pedagogia, concebendo o ensino como prática social na formação de professores. A Didática como área da Pedagogia e como programa na formação de professores remeteria a um “programa que busca a eficácia prática e a legitimação teórica. Assim, à medida que o programa didático penetra os fatos, transformando as práticas e as suas representações, começa a desenhar, no mundo dos professores, novos contornos e nova cultura profissional” (IBIDEM, p.66).

Neste mesmo aspecto de produção de novos olhares para a escola fundamental, no curso de Pedagogia, Saviani (2007, p.132) propõe estudar a prática educativa orientada pela teoria pedagógica, de forma que os futuros professores analisem “o funcionamento das escolas [...], para

¹¹ Segundo a autora a ressignificação da Didática surgiu de demandas novas na formação de professores franceses apontadas por Develay (1993) e Cornu & Vergnioux (1992), da necessidade de não ser apenas uma teoria (mas propor práticas educativas a partir dela) e de integrar a reflexão axiológica na construção de práticas educativas.

além do senso comum propiciado por sua experiência imediata vivenciada por longos anos no interior da instituição escolar”. No entanto, esse estudo, segundo o autor, deveria ser orientado por um currículo onde suas disciplinas (ou conteúdos disciplinares) se articulem com a história da escola, na intenção de formar pedagogos e professores conscientes da realidade em que irão atuar, a partir de um aporte teórico que os subsidie numa ação coerente e técnica para uma atuação eficaz.

Formar professores para uma consciência da realidade escolar foi uma das tendências da formação de professores reflexivos da década de 1990, segundo Pimenta (2005), saindo de uma perspectiva centrada nas questões metodológicas e curriculares dos modelos de formação de professor reflexivo para uma que considera as especificidades do contexto escolar e os saberes práticos, teóricos e de responsabilidade social (NÓVOA, 2009) e pedagógico emancipatório (PIMENTA, 2011) envolvidos.

Nessa perspectiva, Pimenta (2005) baseou-se nos princípios da pesquisa-ação crítico-colaborativa para desenvolver um projeto de formação continuada de formadores de professores no ensino médio da rede pública de ensino do Estado de São Paulo. Segundo a autora, a pesquisa-ação crítico-colaborativa articularia o desenvolvimento profissional dos formadores à construção de saberes pedagógicos da equipe escolar, a mudanças na cultura organizacional e ao fornecimento de subsídios para políticas públicas de formação continuada de professores.

A autora considerou significativa a experiência de quatro anos no projeto a partir da utilização da abordagem metodológica da pesquisa-ação crítico-colaborativa, pois possibilitou ao grupo de formadores de professores do nível médio, seu desenvolvimento profissional, alterações de práticas pedagógica, ao longo do processo, e o fortalecimento pessoal e profissional dos formadores envolvidos.

Contudo, o projeto revelou a dificuldade de se desenvolverem projetos coletivos, em escolas da rede pública de ensino, pois ficam à mercê das autoridades político-educacionais que inviabilizam a execução desses projetos ao impingir aos professores condições de trabalho precárias, práticas competitivas de relação profissional, autoritarismo e centralidade administrativa. Mas, ao invés desses condicionantes se tornarem fatores limitantes de sua crença na potencialidade formativa e de transformação emancipatória da pesquisa-ação crítico-colaborativa, a autora acredita que ela pode ser um caminho fértil de transformação nas políticas públicas e na gestão de sistemas de ensino.

Numa perspectiva similar, Kincheloe (1997) defende uma pedagogia crítica e emancipatório-política, na formação docente, por meio da qual o professor seja preparado para enfrentar a fragilidade do estatuto de profissionalidade dos professores – também sinalizada por Pimenta (2005) – e para questionar o “capital cultural do oprimido” ao se “reapropriar de sua história, linguística e cultura” (KINCHELOE, 1997, p. 203). Para o autor, a formação docente deveria ser repensada no sentido de habilitar o professor para uma pesquisa crítica do saber ensinar e dos contextos multidimensionais da escola, bem como para motivá-lo a transformar os “arranjos institucionais dominantes da escolarização e das atitudes sociais, econômicas e políticas que o acompanham” (IBIDEM, p. 200).

1.11. Percepções sobre o campo e as tendências da formação de professores

A breve síntese sobre o campo e as tendências da formação de professores que conduzi, nesta última parte do capítulo 1, trouxe-me a compreensão de que a diversidade de investigações sobre o professor, sua formação e desenvolvimento profissional caminha para o entendimento de uma formação docente voltada para as novas visões de sociedade, de escola e de ensino face às transformações sociais ocorridas e às concepções sobre multidimensionalidade das questões educacionais e sobre o papel trans(formador) e crítico do professor.

Dessa forma, os programas de formação docente, nos dias atuais, deveriam ter como finalidade a formação de seus professores nas dimensões técnica, teórica e transformadora-política-emancipatória, as quais se articulariam sob a perspectiva da prática educativa como prática social. Esta perspectiva demandaria dos professores a capacidade de refletir criticamente na problematização e na solução de problemas educacionais e geraria novos conhecimentos a parti dela e para ela.

A pesquisa e a reflexão são caminhos desejados e, em alguns casos, praticados como formação e transformação da prática e pela prática docente com vistas ao desenvolvimento da profissionalidade docente, há pelo menos trinta anos, na história da educação brasileira. Encontrei contribuições valiosas de estudos sobre a pesquisa e a reflexão na formação de professores, as quais compartilham da ideia de profissionalização do ensino, através do desenvolvimento nos professores de valores profissionais (responsabilidade com a educação e como educadores) e de conscientização da natureza da profissão docente (exige postura crítico-reflexiva e atuante como

membro da instituição escolar). No entanto, concordo com alguns autores que temem a ênfase na responsabilização da formação de professores na e pela prática como único caminho de profissionalização docente (SCHÖN, 2000; ALVES, 2007), desresponsabilizando assim o Estado de subsidiar uma formação de qualidade para os professores.

Porém, não descarto as contribuições desses estudos para a melhoria da qualidade da formação de professores no país. Acredito que essas contribuições deveriam sair do plano das ideias e das discussões e discursos acadêmicos para se transformarem em estratégias efetivas de programas de formação de professores, com aspirações para formar um profissional consciente das exigências e dos desafios da profissão, mas também preocupado com a melhoria da qualidade de seu ensino e sua valorização profissional por meio das políticas educacionais.

No âmbito do curso de Pedagogia, cujas diretrizes determinam a docência (na educação infantil, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no ensino Normal entre outras possibilidades) como centralidade da formação do pedagogo, articulada à formação para a gestão educacional, esses pressupostos parecem indicar um novo olhar para a estrutura curricular do curso, no qual a prática e o ensino (Didática) seriam eixos articuladores das diferentes disciplinas. Para que isso se efetive, acredito que seria relevante a criação de um vínculo entre o campo de formação docente (o curso de Pedagogia) e o campo de trabalho (a escola), entre os fundamentos teóricos e a prática docente, entre as diferentes disciplinas pedagógicas e as disciplinas específicas (de conteúdos específicos das diferentes áreas de conhecimento) para um desenvolvimento mais potencializador dos saberes da profissionalização docente.

CAPÍTULO 2 – FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS: ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS E PESQUISAS ACADÊMICAS.

Na primeira parte do capítulo anterior, tratei da formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental sob uma perspectiva histórica. Essa formação passou de uma formação em nível médio para uma formação em nível superior sendo, na atualidade, praticamente responsabilidade do curso de Pedagogia.¹²

Esta formação sofreu influências de teorias e de reformas educacionais, frutos das pesquisas realizadas no campo de formação de professores em nível nacional e estrangeiro. Já na segunda parte do capítulo anterior, procurei mostrar que essas influências de teorias do campo e de reformas educacionais também determinaram as concepções de educação, de professor e de formação docente que delinearão os rumos da educação brasileira.

Nos dias atuais, a formação de professores que ensinam Ciências, nos anos iniciais, é influenciada por, pelo menos, três instâncias que compõem as bases de sua formação: as diretrizes curriculares nacionais do curso de Pedagogia, os estudos no campo da formação de

¹² A legislação atual permite, às instituições que desejarem, manter o curso Normal Superior, embora tenham de se adaptar às Diretrizes Curriculares da Pedagogia, que não permitem mais a criação de novos cursos Normal Superior. Quanto ao curso Normal Ensino Médio, a legislação não foi alterada, mantendo sua existência. Todavia, devido à obrigatoriedade de curso superior para todos os professores da educação básica, vários estados extinguiram a oferta nas redes públicas dessa modalidade, como aconteceu no Estado de São Paulo. Ao final desta tese farei comentários sobre a importância da manutenção do Normal Ensino Médio, enquanto uma etapa de pré-profissionalização para futuros professores, à semelhança dos cursos técnicos de ensino médio existentes em diferentes áreas. Os formados no Normal Ensino Médio poderiam atuar como auxiliares de ensino na educação infantil e nos anos iniciais de escolarização.

professores e os estudos no campo da formação de professores de Ciências. Segundo as diretrizes curriculares, o professor deveria ser formado para compreender a complexidade da educação, para atuar nas diferentes instâncias da instituição escolar e conhecer os conteúdos das diferentes disciplinas escolares e as formas de ensiná-los a seus alunos.

Já no âmbito das pesquisas acadêmicas, a formação docente é entendida como um processo a ser desenvolvido ao longo da trajetória profissional do professor, contínuo e permanente, portanto, e que necessitaria do envolvimento ativo do professor, para que ele aprenda e crie seus saberes profissionais a partir de seu ofício. No caso das investigações, no campo de formação docente para o Ensino de Ciências, o professor deveria ser formado para conceber o Ensino de Ciências como um caminho de interpretação e de transformação do mundo que o cerca. Nesta perspectiva, o professor compreenderia o Ensino de Ciências, nos anos iniciais de escolarização, como forma de introduzir o pequenino aluno ao mundo interpretado pelas lentes dos conhecimentos das ciências naturais. Ao mesmo tempo, o processo educativo deveria tratar das experiências cotidianas do aluno e de seus conhecimentos prévios, discutindo os alcances e as limitações de cada forma de conhecimento, evitando relações de supremacia entre eles e favorecendo ao próprio aluno a construção coletiva e social de novos conhecimentos. Conhecimentos estes que deveriam ser integradores, problematizadores e conscientizadores de uma cidadania atuante, democrática e solidária.

Agora, neste capítulo tento buscar, nos estudos do campo de formação de professores de Ciências, os fundamentos teórico-epistemológicos para a compreensão da importância do Ensino de Ciências, na sociedade atual, como também para a formação de professores que são/serão mediadores no aprendizado destes conhecimentos pelos alunos dos anos iniciais. Para finalizar, apresento algumas contribuições de pesquisas nacionais e estrangeiras que relataram práticas de formação inicial e continuada, em Ensino de Ciências para os anos iniciais, com a finalidade de nos aproximar da realidade desta formação realizada em diferentes instituições de ensino superior e por formadores das diferentes áreas das Ciências Naturais.

2.1. O papel do Ensino de Ciências nos anos iniciais

Os anos iniciais do Ensino Fundamental são a etapa de desenvolvimento responsável pelo início de formação do aluno, por abranger o início da escolarização, na qual os alunos, muitas

vezes, estão fazendo seu primeiro contato com a escola e terminam como alunos que já interpretam os saberes escolares através da leitura e da escrita. Os alunos dessa fase possuem uma curiosidade aguçada e estão à procura de explicações para o que veem, ouvem e sentem. Chegam à escola tendo um repertório de representações e explicações da realidade, que passa da subjetividade para a objetividade nas fases seguintes de escolarização. É na fase inicial que ocorrem os primeiros contatos do aluno com o conhecimento científico mais sistematizado e também os primeiros embates entre conhecimento científico e concepções prévias dos alunos, oriundas do entrelaçamento de sua estrutura cognitiva com o conhecimento cotidiano vivenciado por eles (BRASIL, 1997; MEGID NETO, 1999).

Segundo Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986), o aluno dos anos iniciais possui traços de pensamento sincrético e egocêntrico e “as ciências têm a dar uma enorme contribuição para o progressivo desvendamento que a criança vai realizando a respeito do seu mundo”. A criança carrega consigo um repertório de representações e crenças adquiridas pela sua incipiente e marcante vivência na sociedade e numa determinada cultura. A partir da escolarização, vai ganhando consciência de que seu mundo pode ser interpretado por diferentes fontes de explicação socialmente aceitas. Nos primeiros anos de escolarização, o Ensino de Ciências possibilitaria ao aluno ressignificar seu mundo, ao entrar em contato com os diferentes saberes/conhecimentos de natureza científica. Tais conhecimentos não deveriam se reduzir a conceitos atemporais e descontextualizados, mas deveriam possibilitar também aos alunos a compreensão de uma Ciência desmistificada e conhecida como fruto de produções humanas histórico, social e culturalmente construídas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências para o 1º e 2º ciclos do ensino fundamental preconizam o Ensino de Ciências como uma formação para a cidadania crítica com bases no conhecimento científico e que permitiria ao aluno “compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica” (BRASIL, 1997, p. 31). O mesmo documento entende que esta compreensão do mundo, pelas lentes do conhecimento científico, poderia ser construída a partir das etapas de desenvolvimento cognitivo dos alunos. Nos primeiros anos escolares, os alunos estão desenvolvendo diferentes linguagens (oral, descritiva, narrativa, casual) e, por meio delas, o aluno poderia já começar a se aproximar da dimensão conceitual/procedimental/atitude do conhecimento científico. Da mesma forma, o desenvolvimento das diferentes linguagens no aluno poderia se beneficiar do

aprendizado dos conhecimentos das Ciências da Natureza se o próprio aprendizado incentivasse o aluno a ler e a escrever, a observar, a comparar, a descrever, a narrar, a desenhar, a perguntar, entre outros meios e finalidades.

Nessa perspectiva, Lorenzetti e Delizoicov (2001) acreditam que tanto é possível desenvolver uma “alfabetização científica”, mesmo antes de o aluno dominar a linguagem escrita, como também a própria alfabetização científica poderia auxiliar na aquisição desta linguagem pelo aluno, ampliando seu universo cultural. Segundo os autores, alfabetizar cientificamente os alunos dos anos iniciais de escolarização é unir o conceito de letramento – “uso que as pessoas fazem da leitura e da escrita em seu contexto social” – com a compreensão do aprendizado dos conhecimentos científicos como forma de leitura e compreensão do mundo pelos alunos (IDEM, p.8). Nas palavras dos autores, a alfabetização científica para este nível de escolarização supõe a categoria letramento em Ciências, a qual “refere-se à forma como as pessoas utilizarão os conhecimentos científicos, seja no seu trabalho ou na sua vida pessoal e social, melhorando a sua vida ou auxiliando na tomada de decisões frente a um mundo em constante mudança” (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001, p.8).

No caso de Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007), a alfabetização científica poderia ser ressignificada e entendida como uma base mínima de conhecimentos específicos das Ciências Naturais (acessíveis a todos os alunos), que tornaria possível aos alunos a compreensão dos problemas e das alternativas para sua solução numa perspectiva mais ampla, analisando as possíveis repercussões a médio e longo prazo, bem como possibilitaria planejamentos globais e tomadas de decisões éticas, visando à construção de uma cultura de cidadania.

Esta forma de acreditar nas potencialidades da alfabetização científica, enquanto compreensão dos conhecimentos e dos conceitos científicos, dos fatores éticos que permeiam a prática da Ciência e das suas relações com a sociedade (relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente), fundamentou uma sequência didática de Ciências para alunos de uma turma de 4º ano do ensino fundamental proposta por Sasseron e Carvalho (2008). Para as autoras, a alfabetização científica, nos anos iniciais de escolarização, possibilita ao aluno “fazer ciência” a partir da resolução de problemas e do processo investigativo. Com isto, os alunos trabalhariam ativamente na produção de seus conhecimentos e debateriam ideias que afligem sua realidade.

As autoras trabalharam alguns “indicadores” da alfabetização científica com alunos. Dentre estas destrezas, estavam a sistematização das informações, o raciocínio lógico, o

levantamento e teste de hipóteses, a justificativa, a previsão e a explicação dos resultados encontrados. Elas perceberam o envolvimento dos alunos com as investigações e as discussões originadas do tema “Navegação e Meio Ambiente” proposto e a construção de relações, entre os conhecimentos das ciências naturais envolvidos nas atividades, as tecnologias associadas a estes conhecimentos e as consequências destas tecnologias para a sociedade e para o meio ambiente.

Diante da experiência relatada a título de exemplo, e da necessidade de se construir, em crianças que estão na fase inicial de escolarização, uma compreensão de mundo em que elas se sintam integrantes e atuem como agentes transformadores, reforço a importância do Ensino de Ciências nesse nível de ensino. Para que este ensino se efetive e não se reduza a mais uma disciplina escolar obrigatória, o professor, mediador do aprendizado dos conhecimentos das Ciências da Natureza e formador para uma cidadania atuante e democrática, deveria ser formado para compreender e para ensinar Ciências sob esta perspectiva.

2.2. Tendências atuais na formação inicial de professores de Ciências dos anos iniciais do ensino fundamental

A formação de professores de Ciências, no contexto brasileiro, anseia por inovações e reestruturações há, pelo menos, uma década (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2000; AUTH e ANGOTTI, 2003; GALVÃO e PRAIA, 2009). Renovar os fundamentos e os princípios desta formação não deveria ser considerado mais uma “ vaidade acadêmica” do campo de formação de professores de Ciências. Mais do que isto, a formação de professores de Ciências precisa se preocupar com a formação de um professor que, por meio do Ensino de Ciências, contribua para a educação de indivíduos críticos, que se sintam integrantes e agentes de transformações no meio em que vivem. Há algum tempo, espera-se por um professor de Ciências com “novo perfil profissional capaz de localizar os desafios mais urgentes de uma sociedade “multimídia e globalizada”, em que o rápido desenvolvimento, científico e tecnológico, impõe uma dinâmica de permanente reconstrução de conhecimento, saberes, valores e atitudes” (FREITAS e VILLANI, 2002, p. 265).

No contexto de mudanças na sociedade e no papel da escola, o professor, elemento-chave da concretização dos processos de ensino e de aprendizagem pelos alunos, é colocado frente a tensões inerentes à profissão representadas pela necessidade de se adaptar ao novo modelo de

escola, de ensino e de aluno face às lacunas da sua formação inicial e continuada. De acordo com Charlot (2005, p. 86): “para enfrentar as novas situações de ensino, oferece-se a eles [os professores] hoje uma formação do tipo universitário em que predomina um acúmulo de conteúdos disciplinares”. Estes conteúdos, muitas vezes, são fragmentados e dissociados da realidade da prática de sala de aula. O professor, ao se deparar com o ofício e com as mudanças ocorridas na sociedade e no sistema escolar, não se identifica com a profissão, pouco reflete e, conseqüentemente, pouco ou nada intervém em sua prática docente e no seu modo de ensinar.

A crítica ao modelo “universitário” de formação de professores de Ciências foi transformada por Carvalho e Gil-Pérez (2000) em uma abordagem diferenciada de formação docente. Segundo os autores, a formação de professores que estava sendo desenvolvida, nas universidades, baseava-se numa formação fragmentada em estudos de conteúdos específicos de Ciências Naturais e nos estudos sobre os fundamentos pedagógicos da educação. A Didática das Ciências Naturais, para os autores, poderia ser o núcleo articulador, entre as duas formações, se fosse pautada no questionamento das crenças e das concepções docentes, no profundo conhecimento da matéria e na apropriação pelo professor de uma concepção de ensino/aprendizagem das Ciências Naturais como construção de conhecimentos, tudo isto associado à pesquisa e à inovação permanentes.

Esta abordagem foi materializada, num exemplo de programa de Didática das Ciências Naturais para a formação de professores, descrito pelos citados autores. O programa, apesar de se referir a uma disciplina relacionada ao Ensino de Ciências, na formação inicial de professores, parece representar uma mudança de concepção de ensino e de formação inicial e continuada de professores de Ciências. Inclui, pois, a participação dos alunos no desenvolvimento da disciplina, e considera conhecimentos do currículo (relações Ensino de Ciências/meio e estruturação), paradigmas de ensino/aprendizagem de Ciências, dos papéis do professor em sala (reflexão, inovação e trabalho em equipe), entre outras (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2000).

No caso da formação inicial de professores dos anos iniciais para o Ensino de Ciências, quando presente nos cursos de Pedagogia, ela se encontra sob a forma de disciplina regular ligada ao campo das Didáticas ou Metodologias de Ensino das áreas de conhecimento específico (Ciências Naturais, Português, Matemática, História e Geografia). Em algumas instituições, dois desses campos podem ser reunidos em uma mesma disciplina semestral, por exemplo, Didática para o Ensino de Ciências e Matemática, ou Didática para o Ensino de História e Geografia. Em

outras instituições, opta-se por somente uma disciplina semestral específica, por exemplo, Metodologia do Ensino Fundamental, em que conteúdos disciplinares das várias disciplinas do currículo escolar dos anos iniciais são discutidos conjuntamente.

No caso do Ensino de Ciências, algumas pesquisas (AMARAL, 2005; NONO e MIZUKAMI, 2006) têm apontado para problemas específicos da formação inicial de professores dos anos iniciais de escolarização: predominância de uma concepção tradicional de Ensino de Ciências; um ensino para “poucos” (à semelhança dos cientistas considerados pessoas especiais, extremamente inteligentes, abnegadas entre outras características); crença por parte de professores e alunos no conhecimento científico como verdade absoluta e superior a outras formas de conhecimento; falta de relevância dos conteúdos específicos de Ciências aprendidos e mal relacionados à prática escolar. Além disso, nota-se uma falta de interesse dos futuros docentes na apropriação dos conhecimentos científicos e no ensino desses conhecimentos em sala de aula. Geralmente, os futuros pedagogos tendem a se interessar mais pelas áreas de ensino de Língua Portuguesa e Matemática, até mesmo levados pelas políticas públicas de várias décadas que valorizaram/valorizam o “ler, escrever e contar”, nos primeiros anos escolares, ou a alfabetização em português e matemática numa linguagem mais atual.

A precariedade da formação de professores para o Ensino de Ciências pode contribuir para o desinteresse de formação continuada em Ciências pelos professores dos anos iniciais e, conseqüentemente, para a falta de confiança desses professores em ensinar Ciências na escola. Dentre os fatores mencionados pela maioria dos autores está o fato de os cursos de formação de professores para o Ensino de Ciências nessa fase de escolarização: a) possuírem um caráter “generalista” onde se valoriza o *literacy* (letramento, alfabetização) dos alunos em detrimento do aprendizado e do ensino das Ciências Naturais; b) não abrirem espaços para reflexões sobre as crenças e concepções dos futuros professores sobre a Ciência e o Ensino de Ciências na escola; c) não valorizarem os conhecimentos específicos e pedagógicos das Ciências Naturais (PAIXÃO e CACHAPUZ, 1999; AMARAL, 2005; ZIMMERMANN e EVANGELISTA, 2007).

A preocupante realidade da formação de professores e do Ensino de Ciências, nos anos iniciais, como também a reduzida produção acadêmica, neste campo de pesquisa e investigação, foram constatadas por Fernandes (2009), ao traçar um panorama geral de dissertações e teses sobre o Ensino de Ciências nos anos iniciais de 1972 a 2005. Contudo, alguns formadores e pesquisadores têm apresentado abordagens inovadoras e diferenciadas daquelas desenvolvidas na

maioria das universidades.

No nível da formação inicial de professores que ensinarão Ciências, nos anos iniciais, parecem existir duas tendências relacionadas ao tratamento dos conteúdos específicos de Ciências Naturais, segundo levantamentos que realizei em periódicos nacionais e estrangeiros e em teses e dissertações nacionais¹³ que tratavam de práticas de formação inicial de professores de Ciências para os anos iniciais de escolarização. A tendência predominante encontrada foi a da disciplinaridade com enfoque, em uma área específica das Ciências da Natureza, normalmente relacionadas à área de formação do formador, em detrimento da outra tendência: a interdisciplinaridade, cujo enfoque esteve marcado pela presença de questões ambientais e na abordagem CTS.

Tratarei, neste momento, de duas pesquisas que localizei sob a forma de teses/dissertações. No tópico seguinte, apresentarei a revisão bibliográfica dos artigos selecionados. As duas pesquisas, agora apresentadas, retratam respectivamente duas práticas de formação inicial inseridas na tendência interdisciplinar do tratamento dos conteúdos específicos de Ciências Naturais.

O primeiro estudo consiste da tese de doutorado de Augusto (2010), que avalia os efeitos de uma disciplina de Pedagogia cujas bases e estrutura foram desenvolvidas pelo Prof. Ivan Amorosino do Amaral e encontram-se em Amaral (2005). Trata-se de uma disciplina desenvolvida para um curso de formação inicial (e continuada) de professoras dos anos iniciais em exercício no município de Campinas, SP. A formação de professoras para o Ensino de Ciências esteve representada no Programa Especial de Formação de Professores da Rede Municipal de Ensino de Campinas e Região (PROESF) na disciplina “Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente”, com carga horária de 60h. Tinha por objetivo principal “desvelar a Ciência e revelar plenamente o Ambiente”. Para seu idealizador, a disciplina representou uma ruptura e uma superação das imagens tradicionais de Ciências Naturais e Ambiente e do Ensino de Ciências nos anos iniciais, tendo por base quatro concepções fundamentais: a concepção de Ciência; a concepção de Ambiente; a concepção de Educação; as relações e interações dessas três concepções entre si e com a Sociedade.

Para atingir seu objetivo, o autor desenvolveu sete “Ideias-Chaves de cunho

¹³ Foi utilizado o banco de teses e dissertações da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

programático-metodológico” baseadas num ensino centrado nos fenômenos e fundamentadas num “projeto de cidadania voltado para um mundo científico-tecnológico, globalizado e mergulhado em profunda e complexa crise social e ambiental, que exige cidadãos críticos, ativamente participativos e conscientes de seus direitos e deveres” (AMARAL, 2005, p. 86). As Ideias-Chaves foram caracterizadas e transformadas em princípios que nortearam a referida disciplina do curso de formação. São elas:

- Ciência como atividade humana;
- Ambiente em transformação, interação, integração e equilíbrio dinâmico;
- Universalidade das transformações e uniformidade dos processos do ambiente terrestre;
- 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.

Augusto (2010) avaliou os efeitos da proposta inovadora de Amaral (2005) e entre seus achados se destacam mudanças nas concepções e práticas declaradas das professoras participantes em relação às Ideias-Chaves de Ciências Naturais como atividade humana e ensino centrado no universo do aluno. Por outro lado, para as ideias que requeriam conhecimentos de conteúdos específicos de Ciências Naturais e noções de integração destes conteúdos não houve mudanças significativas nas concepções das professoras. Segundo a autora, a falta de domínio de assuntos e temas de Ciências Naturais limita a compreensão em suas diferentes dimensões e áreas específicas, bem como a complexidade inerente aos fenômenos naturais e equilíbrio dinâmico. Além disso, essa falta de domínio de assuntos e temas de Ciências Naturais na formação das professoras pode ser extrapolada para o fato das professoras não conseguirem elaborar e introduzir estratégias de ensino inovadoras em sala de aula.

Ainda assim, da forma como foi desenvolvido o curso, as professoras passaram a valorizar o Ensino de Ciências, a reflexão crítica sobre a própria prática e a formação continuada como um caminho para o desenvolvimento profissional. No balanço da experiência vivida, a autora propôs algumas diretrizes para a formação de professoras dos anos iniciais para o Ensino de Ciências, tais como a formação em conteúdos específicos de Ciências Naturais e sua integração no currículo, bem como a integração das teorias pedagógicas, da prática de ensino e de conteúdos específicos de Ciências Naturais nessas disciplinas, além de possibilitar ao (futuro)

professor em formação o aprendizado da docência a partir da realidade da prática docente num processo contínuo de reflexão sobre e nesta prática.

A segunda abordagem é encontrada no trabalho de Pereira (2008). A reflexão sobre a prática docente de uma formadora de futuros professores, dos anos iniciais para o Ensino de Ciências, foi o meio encontrado pela autora para descrever e analisar as “atividades curriculares” desenvolvidas na disciplina Fundamentos e Metodologia do Ensino de Ciências do curso de Pedagogia da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), SC, durante cinco semestres letivos. Segundo a autora, a abordagem proposta para a disciplina “buscou superar a relação linear e mecânica entre teoria e prática a partir da reflexão sobre a sua própria ação pedagógica, investigando “novas” relações do saber com o fazer no contexto acadêmico, tendo em vista a elaboração de um conhecimento da integração fundamentado no conceito de dimensão relacional” (PEREIRA, 2008, p. 154).

As atividades curriculares foram desenvolvidas sob os princípios de conceber o ser humano como ser social e histórico, determinado e determinante, o de entender o conhecimento como algo a ser construído e sujeito à transformação e à evolução, de reconhecer o futuro professor como sujeito de sua aprendizagem e o seu formador como mediador deste processo, e, por último, o princípio de dialogicidade na relação entre aluno e formador. Com estes princípios, a pesquisadora-formadora desenvolveu as atividades curriculares, com base em temas geradores de conteúdos específicos de Ciências Naturais e em objetivos que almejavam o aprendizado dos temas, de suas formas de ensiná-los e dos valores implicados nas relações estabelecidas entre os temas e a sociedade. Dentre as atividades, a autora selecionou duas para objeto de sua análise: I- “Ciência, Tecnologia, Felicidade e Contexto social: uma abordagem em sala de aula”¹⁴ e II- “Conhecendo um Ambiente: articulando o que está separado, unindo o que está dissociado”¹⁵.

¹⁴ A atividade I foi desenvolvida durante cinco semestres letivos de um curso de Pedagogia e tinha como objetivo possibilitar aos licenciandos reflexões sobre as vantagens e desvantagens da ciência e da tecnologia no mundo contemporâneo e o planejamento de propostas de abordagens desses temas em sala de aula. A atividade contou com a elaboração de um mapa conceitual e a elaboração de uma atividade de intervenção.

¹⁵ A atividade II foi desenvolvida na disciplina de Fundamentos e Metodologia do Ensino de Ciências e tinha como objetivo compreender as relações de pertencimento entre os seres e seus objetos com o ambiente, considerando a relação recursiva entre visões de mundo e organização humana. Na atividade, os licenciandos escolheram um ambiente a ser estudado, discutiram concepções sobre ambiente e educação ambiental e elaboraram um plano de ação com alunos da educação infantil e ensino fundamental para desenvolver a elaboração conceitual desses temas.

A proposta contribuiu, na opinião da autora, para a formação dos futuros professores, para ela mesma enquanto formadora e para os colegas docentes do curso de Pedagogia da universidade em questão, nos seguintes aspectos:

- o de colocar-nos no contexto de uma ação reflexiva, na história de momentos de mudança, no explorar a natureza histórica da nossa relação como atores nas práticas institucionalizadas da educação;
- a interconectividade entre o nosso pensamento e a nossa ação pedagógica no jogo incessante entre diferentes saberes e fazeres, uma vez que o homo faber carrega consigo o homo sapiens;
- a (re)elaboração de processos sistemáticos que permitiriam a apropriação de novos conceitos e a (re)significação de atitudes, valores e procedimentos;
- a dimensão dialógica e relacional como referencial que sustentou nossas investigações, contribuindo para a inclusão e a aceitação de formas e fontes alternativas de produção do conhecimento;
- o aprendizado da interconectividade, da recursividade, da comunicação entre diferentes saberes (PEREIRA, 2008, p. 227).

Segundo a autora, ela evidenciou a importância do formador no processo de formação de professores para o Ensino de Ciências, nos anos iniciais, tendo ocorrido uma formação crítica e baseada no conhecimento na ação e na reflexão como instrumento de emancipação. Para formar o professor sob estas bases, é necessário um comprometimento do formador com o objeto em formação e com os conhecimentos sobre os saberes profissionais que subsidiam a formação. Nesse sentido, a autora sugere que os formadores conheçam o ambiente de formação, sejam capazes de refletir sobre a própria prática, tenham autonomia profissional, mas não descartem o trabalho em equipe e, principalmente, desenvolvam o sentido de responsabilidade e de compromisso ético-profissional.

A seguir, apresento uma revisão bibliográfica de artigos feita, em periódicos nacionais e estrangeiros, a respeito de propostas alternativas de formação inicial ou continuada de professores que ensinam Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

2.3. Práticas de formação de professores para o Ensino de Ciências do ensino fundamental: uma revisão da literatura em periódicos científicos¹⁶

Para a revisão bibliográfica, aqui apresentada, foram consultados os periódicos: Ciência &

¹⁶ Este tópico é referente ao trabalho publicado no periódico Ensino Em-Revista, Uberlândia, v.17, n.1, p. 153-176, jan./jun.2010, cujo título é “Práticas de formação de professores para o ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: uma revisão da literatura”, por Jorge Megid Neto e Maíra Bertagna Rocha.

Educação; Investigações em Ensino de Ciências; Caderno Brasileiro em Ensino de Física; Revista do Centro de Educação; Revista Ensaio; Journal of Science Teacher Education; Research in Science Education; Journal of Elementary Science Education; International Journal of Science Education. Estabeleceu-se o período de 2003 a 2008 para a recuperação de informações. Para maior segurança, na recuperação de dados, não foram utilizadas palavras-chave para busca, e sim, a leitura do sumário de cada número publicado e, quando necessário, dos respectivos resumos dos artigos publicados. De um universo relativamente grande de artigos apresentados, nesses periódicos no período em questão, foram encontrados muito poucos estudos direcionados aos anos iniciais do ensino fundamental, sendo selecionados nove artigos diretamente relacionados a práticas de formação inicial ou continuada de professores, os quais passam a ser descritos a seguir.

No contexto da busca de mudanças das concepções sobre a Ciência e sobre o ato de ensinar Ciências nos anos iniciais de escolarização, Zimmermann e Evangelista (2007) relataram a experiência de uma disciplina voltada para o curso de Pedagogia de uma universidade pública, na qual era valorizado o papel do formador de professores, como mediador de tais mudanças. Para as autoras, os formadores de professores, ao proporem questões que desafiam as concepções dos futuros professores sobre os significados da escola, da ciência, dos processos de aprender e de ensinar Ciências, poderão reduzir as inseguranças desses professores em relação ao Ensino de Ciências e favorecer a busca de inovações em sala de aula.

As autoras desenvolveram o estudo, no interior da disciplina “Ensino de Ciência e Tecnologia I”, a qual foi planejada com base na aprendizagem por projetos, com o objetivo de auxiliar os alunos e futuros professores no desafio de suas ideias e na superação de suas inseguranças e atitudes em relação a ensinar conteúdos de Física nos anos iniciais. Inicialmente, foi aplicado um questionário para levantamento das concepções sobre Ciência dos alunos, seguindo-se debates, com o objetivo de promover alterações nas concepções dos alunos. Após, a disciplina foi dividida em três etapas: epistemologia da ciência; concepções de Ensino de Ciências; e planejamento de projetos. A primeira parte, segundo as autoras, teve o objetivo de promover discussões sobre a construção do conhecimento científico, as origens da ciência moderna, as diferenças entre o conhecimento científico e outros tipos de conhecimento, entre outras finalidades, visando a uma fundamentação filosófica para a segunda parte da disciplina. Nesta, refletiu-se sobre questões relativas ao Ensino de Ciências. Para finalizar a disciplina,

foram apresentados projetos temáticos de Ensino de Ciências elaborados em grupos pelos alunos. Os projetos visavam ao letramento científico e tinham temas relativos ao ensino de Física para os anos iniciais. A análise dos resultados da pesquisa consistiu no diagnóstico de mudanças, nas opiniões e atitudes dos alunos, com relação ao ensino de Física nos anos iniciais.

Segundo as autoras, o planejamento e a organização dos projetos temáticos foram as atividades que mais contribuíram para a aprendizagem e modificação das concepções dos alunos, mesmo considerando que todas as atividades desenvolvidas durante o curso foram decisivas e certamente influenciaram os bons resultados obtidos com os projetos apresentados pelos alunos. Além disso, outro ponto favorável da disciplina foi o fato de os alunos terem alcançado o patamar de “aprendizagem criativa” (VILLANI e FREITAS, 1998), uma vez que eles próprios foram em busca de seu aprendizado para o planejamento e a elaboração dos projetos de ensino de Física para os anos iniciais.

A experiência de Zimmermann e Evangelista (2007) parece ter sido uma experiência rica e bem sucedida de formação, muito embora o tratamento específico de conteúdos do campo da Física, no contexto da preparação para o Ensino de Ciências nos anos iniciais de escolarização, possa reforçar uma visão fragmentária e compartimentada, na abordagem dos conhecimentos da área de Ciências da Natureza, com respeito ao tratamento dos conteúdos disciplinares, de forma integrada entre os campos científicos diretamente vinculados (Biologia, Física, Geociências e Química). Também a abordagem de outras áreas de conhecimento em articulação a esses campos, por exemplo, Educação Ambiental, Educação em Saúde, Sexualidade, Astronomia, História, Geografia, entre outras, fica prejudicada nesta abordagem exclusiva de conteúdos do campo da Física, no âmbito dos anos iniciais de escolarização.

Um segundo artigo (TRUNDLE, ATWOOD, CHRISTOPHER, 2006) teve por objetivo descrever e identificar mudanças nas concepções de futuros professores dos anos iniciais sobre “Fases da Lua”. Os autores desenvolveram um curso de Física para 52 professores numa Universidade do sudeste dos Estados Unidos. Para os autores, apesar das mudanças na aparência da Lua ser um fenômeno natural e familiar para a maioria das pessoas, é pouco provável que elas façam diariamente observações sistemáticas e analíticas sobre o padrão de mudanças de suas fases, tornando-se assim um conhecimento muito superficial e somente baseado no senso comum. Por outro lado, o aprendizado dos padrões dos movimentos e das mudanças, nas formas observáveis da Lua, nos anos iniciais (escola elementar), é orientado pelos Parâmetros

Curriculares oficiais para a Educação em Ciências (*National Science Education Standards*) dos Estados Unidos. Desta forma, espera-se que os professores desse nível escolar sejam preparados, na sua formação inicial, para ensinar o tema “Fases da Lua” em sala de aula.

No curso, foi feita a aplicação de um pré-teste, seguida de uma intervenção dos professores, associada à observação das fases da Lua pelos alunos-professores, e de um pós-teste. O pré-teste e o pós-teste consistiam em desenhos feitos pelos alunos sobre os padrões dos movimentos e das mudanças nas formas observáveis da Lua, antes e depois das observações.

Na primeira aula, os alunos prepararam um calendário das observações das fases da Lua, em que foram desenhados o formato do astro e sua inclinação ou orientação em relação ao horizonte; a hora do dia ou da noite em que foi feita a observação; os ângulos entre a Lua, a Terra e o Sol; e a direção na qual os alunos observaram a Lua. Após as observações, foram feitas discussões, em sala de aula, sobre o que os alunos esperavam observar e os resultados encontrados com as observações.

Na sequência, cada aluno simulou os movimentos do sistema Sol-Terra-Lua, com uma bola de isopor e uma lâmpada incandescente, numa sala escura. A partir da experiência, eles concluíram que o movimento da Lua, ao redor da Terra, produzia as fases da Lua observadas por eles. Além disso, em resposta ao conhecimento do senso comum, de que as fases da Lua são causadas pela sombra da Terra, pequenos grupos discutiram essa afirmação e foram estimulados a produzir um modelo para testar esse conhecimento. A partir do modelo, os alunos concluíram que o modelo da sombra da Terra não era consistente com as observações feitas por eles e acabaram rejeitando o dito popular.

A análise do pré-teste revelou que os alunos apresentavam um conhecimento fragmentado sobre as fases da Lua e que esse conhecimento era muito mais influenciado por fatores culturais do que pelos conhecimentos escolares ou oriundos da simples observação da Lua. Tal fato foi confirmado pelo maior número de desenhos da fase crescente da Lua, no pré-teste, por exemplo. Por outro lado, após a intervenção, a análise do pós-teste revelou que a maioria dos alunos foi capaz de desenhar corretamente as fases da Lua.

Assim, tais resultados mostraram que, se forem consideradas as concepções dos alunos, e desenvolvida uma intervenção que possibilite a construção de conhecimentos pelos alunos, num curso de formação inicial de professores, esses poderão ser passos importantes para uma eventual melhoria no aprendizado de Ciências pelas crianças dos anos iniciais de escolarização.

Trundle, Atwood e Christopher (2006) finalizam o trabalho afirmando que pesquisas futuras deveriam investigar o impacto das práticas de formação inicial na prática docente dos professores que ensinam Ciências nessa etapa escolar.

Novamente, aqui pode ser encontrada uma experiência de formação de professores para o Ensino de Ciências da Natureza que aborda conteúdos de um campo exclusivo (Física) sem se preocupar com as articulações da temática com outras áreas de conhecimento. No caso do tratamento do tema Fases da Lua, poderiam ser incorporadas suas relações com outros temas, tais como calendário, clima, navegação, mapas, gráficos, ângulos, fatores psicológicos ou aspectos artísticos e culturais, o que sinalizaria para os alunos-professores o potencial multidisciplinar do tema tratado no curso, e os estimularia a realizar abordagens multidisciplinares de assuntos e temas de Ciências Naturais em sua futura atuação profissional. Além disto, há registros na literatura (por exemplo, FRACALANZA, AMARAL e GOUVEIA, 1987) a respeito da inadequação de se representar com crianças os movimentos do sistema Sol-Terra-Lua, com bolas de isopor, lanternas e animação pelas próprias crianças. O efeito positivo de aprendizagem obtido por Trundle, Atwood e Christopher (2006) pode ter sido conseguido por se tratarem de estudantes de curso de Pedagogia.

Outro artigo localizado consiste no trabalho de Nilsson (2008), que analisou o papel da reflexão sobre a prática docente de futuros professores de Ciências e Matemática dos anos iniciais, que participaram do projeto “Jornada do Conhecimento em Física” (*Journey of Knowledge in Physics*) em um curso de formação inicial de uma Universidade dos Estados Unidos. Ao refletirem sobre sua própria prática, era esperado que os alunos/futuros professores desenvolvessem uma profunda compreensão do ensino e do aprendizado de Ciências, principalmente com relação aos saberes sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1986; 1987). Esse conhecimento está relacionado à compreensão do professor sobre o significado de ensinar assuntos e temas para seus alunos e que princípios e técnicas ele considera necessários para tal ensino.

Nesse estudo, a autora procurou entender como os alunos mapeavam e conceitualizavam os conhecimentos que possuíam sobre a importância de ensinar assuntos e temas relacionados à eletricidade e à temperatura e sobre como ensiná-los nos anos iniciais de escolarização. Assim, ao longo de um ano letivo, as aulas de quatro alunos/futuros professores foram acompanhadas pela pesquisadora. Os próprios alunos planejaram e ministraram as aulas. As aulas foram filmadas

pela pesquisadora, e a gravação foi utilizada para que os alunos recordassem das suas ações, refletissem sobre elas, percebessem a importância de seu próprio conhecimento para o ensino, bem como vivenciassem novas possibilidades de explorar as mudanças em suas concepções ao longo da prática docente.

A análise das reflexões mostrou que os alunos possuíam um repertório de métodos e experimentos para ensinar Física, no entanto, não conseguiram administrá-los completamente de forma a promover o entendimento e o aprendizado dos conteúdos de Física em sala de aula. Além disso, para os alunos o conhecimento pedagógico do conteúdo é um conhecimento que transcendeu a compreensão de uma simples variedade de procedimentos de ensino que levam as crianças a aprenderem Ciências, de forma lúdica e prazerosa, bem como para uma compreensão de que ensinar Ciências é também uma prática especializada e sofisticada, uma vez que envolve outros tipos de conhecimentos. Esses conhecimentos, que interagem e são construídos na prática docente, são aqueles relacionados ao próprio conteúdo específico da matéria a ser ensinada, a teorias e princípios relacionados aos processos de ensinar e aprender, aos processos de desenvolvimento cognitivo de cada aluno, aos contextos educacionais, ao currículo, entre outros aspectos.

Assim, segundo a autora, durante a formação inicial, é importante engajar os futuros professores em projetos que estimulem constantemente a vivência da sala de aula e a reflexão sobre sua prática docente, na tentativa de ajudá-los a compreender o significado de ensinar e aprender Ciências, bem como a desenvolver os conhecimentos do “quê” e de “como” ensinar Ciências, nos anos iniciais, além de criar oportunidades para que os alunos reconheçam que aprender a ensinar também significa desenvolver sofisticados conhecimentos desde sua formação inicial.

Sem desmerecer a experiência realizada e seu potencial para a formação de professores que vão ensinar Ciências, deve ser ressaltada, mais uma vez, a abordagem exclusiva de assuntos e temas de uma única área, novamente Física, em detrimento do potencial multidisciplinar dos conteúdos de eletricidade e de temperatura abordados nessa experiência educacional.

Longhini (2008), professor-pesquisador da disciplina “Metodologia do Ensino de Ciências”, na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), MG, buscou entender como futuros professores que ensinarão Ciências, nos anos iniciais, lidam com o conhecimento específico e com o conhecimento pedagógico ao planejarem e ministrarem suas aulas. Acompanhou

semanalmente duas alunas do curso de Pedagogia, no processo de elaboração e implementação de cinco aulas sobre o tema “ar”, para alunos da 2ª série do ensino fundamental. O trabalho das alunas-professoras oportunizou espaços de construção de conhecimentos relacionados aos assuntos e temas de Ciências Naturais e de conhecimentos relacionados à forma como ensiná-los aos anos iniciais de escolarização.

Através da interação com as alunas, foi possível a Longhini perceber que elas possuíam um conhecimento do conteúdo “ar” insuficiente, o que acabou gerando dificuldades na elaboração e implementação de suas aulas. Segundo as alunas-professoras, a falta desse conhecimento impediu que elas propusessem e estimulassem as crianças por intermédio de questões investigativas sobre o tema e prejudicou a forma como elas agiam frente às respostas das crianças. Já em relação às estratégias utilizadas pelas alunas-professoras para ensinar o tema “ar” para seus alunos, ela foi totalmente influenciada pela carência de seus conhecimentos sobre o tema. Isto fez com que elas suprissem tal carência através do auxílio do livro didático e de discussões com o professor-pesquisador, resultando numa ampliação e melhoria do nível de conhecimento das professoras sobre o tema e, por consequência, num melhor desenvolvimento de suas aulas. Para Longhini (2008), os resultados possibilitaram refletir sobre a necessidade de se repensar as estruturas curriculares dos cursos de formação inicial de modo não só a favorecer os processos de interação e de experiência com a prática docente, como também disponibilizar disciplinas que abordem e estimulem a construção de conhecimentos sobre os conteúdos específicos de Ciências Naturais por parte dos professores em formação.

Em outro trabalho, Longhini e Hartwig (2007) mostram ser possível que professores, em diferentes estágios profissionais, aprendam e desenvolvam conhecimentos necessários à docência, quando colocados em situação de parceria. Amparados pelo referencial teórico de Shulman (1986; 1987), os autores identificaram alguns conhecimentos e influências da trajetória pessoal e profissional de duas professoras na elaboração e implementação também de um conjunto de aulas sobre o tema “ar”. Algumas sugestões de atividades, crenças sobre o ensino e a forma de agir com os alunos, em sala de aula, segundo as professoras, foram influenciadas pela prática de seus professores na época escolar. De forma similar, ao elaborarem e ministrarem suas aulas, elas recorreram às suas memórias da escolarização básica para suprir, em parte, a carência do conhecimento do conteúdo “ar”. Assim, no caso dessas alunas-professoras, se, por um lado, a parceria auxiliou em algumas trocas de conhecimentos entre elas sobre processos de aprender a

ensinar, por outro lado, tais processos foram permeados por diversos fatores, como aqueles relacionados ao perfil de cada professor, como a própria trajetória de escolarização. Além disso, a maior influência da formação escolar e do próprio livro didático, na prática docente dessas professoras, torna-se subsídio para a reflexão sobre o papel da formação inicial e continuada de professores dos anos iniciais de escolarização, nos dias atuais.

A reflexão sobre essas duas últimas experiências pode sugerir que o aprendizado da docência tem suas particularidades e sofre influências de diversas fontes de conhecimento, como o livro didático, a interação entre os pares, a história de vida e a trajetória profissional. Essas influências contribuem para a construção de saberes docentes sobre os processos de ensinar e aprender, a qual se inicia na escolarização básica e é moldada ao longo da trajetória de formação profissional do professor e pela vivência de sua prática docente.

Oportunizar momentos de reflexão sobre a prática docente e sobre os fatores que a determinam e a influenciam, pode auxiliar os professores a construir sua identidade profissional. Essa identidade pode ser construída, ainda, a partir de uma reflexão constante pelo professor dos significados sociais da sua profissão, de suas crenças e tradições, como também da reafirmação de práticas que tradicionalmente permanecem significativas no cotidiano de sua docência. Foi nesse contexto que Monteiro e Teixeira (2004), num curso de formação continuada de professores dos anos iniciais, procuraram resgatar as memórias dos professores participantes acerca de suas experiências com o ensino de conceitos da Física, enquanto alunos da educação básica e como professores, buscavam relacioná-las com as práticas atuais desses docentes em sala de aula. Para os autores:

[...] nem sempre consciente dos processos que vão conformando sua maneira de ser e agir, o professor vai construindo, ao longo de suas experiências com o ensino, um saber docente que se inicia em seus primeiros contatos com a escola, como alunos do Ensino Fundamental, passando pelas etapas relativas aos cursos de sua formação profissional inicial para ganhar contornos mais nítidos nas muitas e variadas vivências que o exercício de seu ofício lhe proporciona. (MONTEIRO e TEIXEIRA, 2004, p.9).

O curso intitulado “A Física nas séries iniciais do Ensino Fundamental” foi ministrado, na Diretoria de Ensino da cidade de Guaratinguetá (SP), e contou com a participação de 24 professoras da rede estadual de ensino. Um dos pesquisadores foi quem conduziu as atividades com as professoras-alunas. A estrutura do curso buscou oportunizar momentos de reflexão e discussão sobre algumas crenças construídas pelas professoras, ao longo de suas experiências com o Ensino de Ciências, no papel de alunas e de docentes, além de investigar a maneira como

as professoras dirigiam as atividades de conhecimento físico com seus alunos em situação real de sala de aula. As aulas abordavam conceitos de pressão do ar e do princípio da independência dos movimentos.

Através da análise das aulas ministradas pelas professoras, os pesquisadores perceberam que elas reproduzem inconscientemente, em sala de aula, a mesma prática de seus professores da escolarização básica, quando se deparam com a falta de conhecimento dos conteúdos específicos de Física. Segundo os autores, o “medo de não conseguir atingir seus objetivos e a falta de um conhecimento mais amplo sobre o que vai ensinar levam o professor a adotar estratégias de subterfúgio. Ao se sentirem ameaçados, retomam a prática que sempre trouxe segurança” (MONTEIRO e TEIXEIRA, 2004, p. 24).

Esse indicador inconsciente, característico da história de vida de cada professora, de certa forma condicionou suas ações em sala de aula. Vencer tais condicionantes que, muitas vezes, impedem os professores de procurar e utilizar inovações, no Ensino de Ciências, pode ser um bom caminho para se estruturar cursos de formação continuada que visem ao reconhecimento dos professores como profissionais e a mudanças das suas concepções sobre os processos de aprender e ensinar Ciências.

Akerson (2005) também se preocupou com o modo pelo qual professores que ensinavam Ciências, nos anos iniciais, compensavam a falta de conhecimento de assuntos e temas de Astronomia, em situações de ensino na sala de aula. A pesquisadora, ao acompanhar três professoras norte-americanas dos anos iniciais da escola básica, percebeu que elas utilizavam livros paradidáticos para auxiliar no aprendizado de Astronomia dos alunos. Segundo ela, se, por um lado, tais livros podem auxiliar na construção desses assuntos e temas pelos alunos, por outro lado, a simples leitura e a utilização dos livros como fonte de pesquisa pelos professores não garante a eles um entendimento por completo desses assuntos e temas.

No entanto, a autora afirmou que a necessidade das professoras em ajudar seus alunos, na construção de conhecimentos em Astronomia, foi desencadeada pelo fato de elas terem tido acesso aos livros e terem buscado outras formas de aprendizado de conteúdos específicos de Ciências Naturais. Desta forma, ressalta que a busca do aprendizado de estratégias de ensino pelos professores, que estimule e explicita as ideias e concepções de seus alunos sobre determinado assunto ou tema de Ciências Naturais, bem como as próprias ideias e concepções

dos alunos, podem ser fatores que levam os professores a procurarem aprender mais sobre determinado conteúdo específico de Ciências Naturais para poder ensiná-los em sala de aula.

Todavia, as intenções de mudanças, nas concepções e práticas docentes de professores que participaram de processos formativos relacionados ao Ensino de Ciências, nos anos iniciais, pode ser apenas o primeiro passo. Para que a concretização dos objetivos das práticas de formação chegue à sala de aula desses professores, é necessário um acompanhamento e uma avaliação das possíveis influências dessas práticas, no Ensino de Ciências, em sala de aula.

Nesse sentido, Dixon e Wilke (2007) procuraram indícios de mudanças, nas concepções e na prática docente de três professores dos anos iniciais, que participaram de uma experiência de estágio de seis semanas em laboratórios do sudeste dos EUA, num programa denominado *Research Experience for Teachers – RET*. Para os autores, diferentemente dos professores formados para o ensino médio, que possuem formação acadêmica, em áreas específicas das Ciências Naturais, pouca oportunidade é dada aos professores do ensino elementar para vivenciarem o dia a dia de pesquisadores/cientistas com o objetivo de aprenderem como a ciência é conduzida nos ambientes de pesquisa.

As observações de aulas e entrevistas, antes e depois da experiência dos professores nos laboratórios, e a produção de um jornal *on-line* por cada professor individualmente, durante a experiência nos laboratórios, permitiu aos autores uma análise rica e detalhada do processo de formação e construção de conhecimento pelos professores. Antes da experiência, os professores utilizavam estratégias para “driblar” sua insegurança em ensinar Ciências como, por exemplo, utilizando frequentemente o livro didático e ensinando Ciências somente por meio de atividades experimentais. Depois da experiência, os professores despenderam mais tempo para o estudo e para a elaboração das aulas de Ciências, além de ficarem mais confiantes em conduzir suas aulas através de questões trazidas pelos alunos.

Já em relação às concepções dos professores sobre a natureza do conhecimento científico, as mudanças foram direcionadas para a visão da Ciência como um processo e não simplesmente “materiais e métodos”. Essas mudanças refletiram na prática docente de um dos professores ao conduzir uma atividade de investigação com seus alunos.

Após a experiência no laboratório, a importância da Ciência e do Ensino de Ciências esteve marcadamente presente, nas aulas dos professores, quando eles relacionavam os assuntos e temas de Ciências Naturais tratados nas aulas com o dia a dia de seus alunos, discutiam as

diferentes carreiras científicas e desenvolviam atividades de investigação. Por outro lado, mesmo após a experiência, os professores não conseguiram diferenciar “atividades experimentais” de “pesquisa científica” e ainda mantinham a ideia de que a atividade científica só admite resultados que confirmam uma determinada hipótese.

Para os autores, somente a experiência dos professores com a pesquisa científica não produziu mudanças suficientes para que eles redefinissem totalmente sua prática docente para o Ensino de Ciências. Desta forma, pesquisas futuras deveriam investigar como os professores constroem seu entendimento sobre os conceitos científicos (teoria, experimento, replicação etc.), ao participarem de uma experiência como esta, e como suas concepções podem influenciar na dificuldade dos professores em mudar certas concepções, principalmente aquelas relacionadas à Ciência e ao Ensino de Ciências.

Em outro trabalho, Jarvis e Pell (2004) observam que a permanência de algumas concepções sobre Ciência e Ensino de Ciências e a falta de mudanças significativas na prática docente de professores que participam de cursos de formação fazem refletir sobre as influências da história de vida e profissional de cada professor, em suas concepções, sobre os processos de ensinar e aprender. Os fatores pessoais como gênero, qualificações, experiência, responsabilidade com a escola e idade escolar dos alunos influenciaram o desenvolvimento cognitivo e as atitudes de professores em relação ao ensino de Física para os anos iniciais de escolarização, após a realização de um programa de formação continuada, desenvolvido para professores que lecionavam em escolas carentes do Reino Unido.

Cerca de 70 professores participaram do módulo *Developing and Assessing Investigations*, que pretendeu desenvolver estratégias de investigações *open-ended* sobre conceitos da Física – eletricidade; derretimento; evaporação; dissolução; fricção – possibilitando aos professores estabelecer relações entre o conhecimento dos conteúdos específicos de Ciências Naturais e as investigações demonstradas. Os professores e seus alunos responderam a questionários que tinham o objetivo de medir a confiança, as atitudes e o entendimento dos conceitos físicos (cognição) antes e depois da participação dos professores no programa. Além disso, informações sobre o perfil pessoal e profissional de cada professor serviram para complementar a análise dos dados.

Segundo Jarvis e Pell (2004), o programa promoveu resultados positivos com relação à confiança, à autopercepção da competência, às atitudes em relação ao Ensino de Ciências, na sala

de aula, e ao entendimento da Ciência pelos professores participantes. Apesar do aumento, nos pontos da cognição e das atitudes dos alunos em relação à escola, a cognição e as atitudes, em relação ao aprendizado de Ciências, variaram de acordo com os diferentes perfis de professores e com as mudanças trazidas por esses professores após sua experiência no programa.

Mesmo após a participação no programa, os professores que se mostraram desanimados, em sua maioria professores da Educação Infantil, tiveram poucas mudanças em relação às suas atitudes, confiança e cognição. Da mesma forma, seus alunos apresentaram pequenos ganhos em relação à cognição, competência e confiança. Isto foi explicado pelo fato de esses professores demonstrarem pouca atenção e preocupação com seus alunos no que se refere à aprendizagem de conceitos físicos, uma vez que não consideram importante ensinar conteúdos específicos de Ciências Naturais para crianças muito pequenas.

Por outro lado, o programa para os professores mais entusiasmados aumentou as qualidades desses professores. No entanto, seus alunos mostraram pouca mudança, nas atitudes e na cognição, pois o nível de ensino dos professores já era bom antes do programa e, além disso, a maioria desses professores continuou o trabalho desenvolvido no programa, focalizando mais o trabalho com a escola inteira do que especificamente para cada uma de suas turmas. Já os professores que apresentavam desenvolvimento cognitivo limitado, após o programa aumentaram suas atitudes, confiança e cognição, mas seus alunos não se desenvolveram cognitivamente, por falta de continuidade do trabalho desenvolvido durante o programa pelo professor.

Por último, os professores que não foram influenciados pelo programa já apresentavam bom desenvolvimento cognitivo. Após o curso, esses professores mostraram relativa mudança em sua autoconfiança e competência, e seus alunos mostraram um ganho cognitivo. Segundo os autores, isto pode ser explicado pelo fato de esses professores focalizarem seu trabalho, na preparação de seus alunos, para as provas da Avaliação Nacional de Ciências.

As contribuições desse trabalho são inúmeras para programas de formação continuada que visem a mudanças na confiança, na autopercepção da competência e na cognição dos professores, principalmente com relação à necessidade de se estruturar um programa/curso de formação continuada, a partir das características pessoais, concepções e trajetória profissional dos professores participantes. Para os autores, se não forem consideradas tais características, esses cursos correrão o risco de causarem pouca mudança, nas concepções e práticas dos professores e, por consequência, nas concepções e aprendizado de seus alunos.

De forma geral, as pesquisas aqui relatadas apontaram fatores que podem ter sido determinantes para o sucesso das experiências de práticas de formação de professores que ensinam Ciências, nos anos iniciais da escola básica, como por exemplo: a) identificação e compreensão dos conhecimentos prévios; b) compreensão via memórias sobre como ensinam e onde aprenderam o que ensinam; c) parcerias colaborativas professor-professor e professor-professor universitário; d) atitude de pesquisador, no sentido de assumir-se professor-pesquisador; e) a pesquisa como princípio educativo e de formação; e) conhecimento de métodos e estratégias alternativas de ensino; f) aprofundamento e atualização de conhecimentos.

A sistematização desses fatores pode levar à percepção de importantes contribuições para a formação inicial e continuada de professores de qualquer área de ensino e nível de escolaridade. As experiências aqui relatadas utilizaram o conhecimento disciplinar (neste caso, o conhecimento das Ciências Naturais) como eixo norteador para o desenvolvimento de conhecimentos da prática docente, a partir de atitudes reflexivas, nas quais coexistiam as concepções prévias dos professores sobre os processos de ensinar e aprender e os novos conhecimentos que foram sendo vivenciados pelos professores, durante as práticas de formação. Esses processos formativos apresentam características do modelo de formação prático-reflexivo conforme características mencionadas por Jacobucci, Jacobucci e Megid Neto (2009):

Esse modelo faz menção ao processo de auto-formação na prática cotidiana da sala de aula, uma vez que está embasado no conceito de que o professor gera conhecimentos a partir da reflexão sobre sua prática, durante o ato educativo [...]. Assim, o profissional constrói o conhecimento prático através da reflexão durante a prática profissional, em situações concretas do cotidiano profissional, num ambiente propício à reflexão na ação.

A formação do professor, nesse contexto, é um processo que se dá diariamente e está baseado em todas as suas experiências e vivências. Essa formação contínua na prática ocorre mediante os desafios do dia-a-dia, na relação com os alunos e com outros professores, na reflexão sobre a prática e na discussão das teorias, das experiências e dos conflitos. (p.120-121).

Como observado, em vários artigos aqui descritos, num modelo prático-reflexivo, os cursos ou programas de formação propostos por pesquisadores universitários passam a ter uma organização mais colaborativa entre os participantes. Para Jacobucci, Jacobucci e Megid Neto (2009):

Nesse modelo, o mediador (membro especialista integrante da equipe técnica) incentiva a discussão dos problemas reais enfrentados pelos professores por meio de atividades de reflexão sobre a prática pedagógica. Há propostas nas quais os professores são chamados a opinar sobre o desenvolvimento das atividades e outras em que os professores não têm a possibilidade de atuar em conjunto com a equipe técnica. Em caso de participação, há a constituição de um grupo de trabalho, onde os professores apresentam seus problemas da prática docente ao grupo e ao mediador. As atividades são oferecidas no formato de cursos de média a longa duração, ou de acompanhamento dos docentes pelo mediador, que podem proporcionar a transformação da prática pedagógica e da realidade escolar. (p.121).

Em contrapartida, do conjunto de artigos identificados e aqui descritos, é preciso atentar para a inconveniência das várias propostas e ações de formação inicial ou continuada que trataram de assuntos e temas de uma área exclusiva das Ciências da Natureza (sempre relacionados ao campo da Física), em detrimento do tratamento multi ou interdisciplinar de temas e assuntos de Ciências Naturais. Isto pode estimular os professores a manterem, em suas práticas pedagógicas escolares, abordagens metodológicas igualmente fragmentárias ou compartimentadas das Ciências da Natureza, impedindo um tratamento pleno e multidimensional dos fenômenos ambientais.

Em síntese, as experiências das práticas de formação inicial e continuada, até aqui retratadas, podem ser consideradas um primeiro passo para uma revalorização dessas etapas de formação no desenvolvimento profissional do professor que ensina Ciências, nos anos iniciais do ensino fundamental, uma vez que elas poderiam e deveriam influenciar as concepções e práticas desses professores. Mais do que isto, além das influências no professor, a formação inicial ou continuada deveriam estar comprometidas com a qualidade e a melhoria do aprendizado de Ciências de alunos nas etapas de escolarização básica.

Uma vez compreendido esse papel, surge a necessidade de se compreender quem é o professor dos anos iniciais, ou o professor “polivalente” que ensina Ciências, mas que também ensina outras áreas de conhecimento nessa fase. É um professor que traz a sua história de vida e profissional para dentro da sala de aula e que necessita fazer constantes reflexões sobre suas concepções do que é Ciência, como, por que e para que ensinar Ciências nessa fase escolar. Para isto, rememorar sua trajetória de vida e profissional, rever e reviver suas concepções e práticas são ações dos professores que deveriam ser somadas à busca de aprender sobre as Ciências Naturais e sobre como ensinar Ciências Naturais. Neste sentido, é papel dos programas formativos auxiliar os professores, no entendimento do complexo desenvolvimento de

conhecimentos/saberes sobre os processos de aprender a ensinar Ciências, possibilitando a esses professores se identificarem como agente de mudanças de sua própria prática e como mediadores do aprendizado de Ciências pelos seus alunos.

Os artigos aqui descritos sugerem várias medidas que podem ser tomadas, em cursos de formação inicial de professores que vão ensinar Ciências, em especial nos cursos de Pedagogia, ou em cursos de formação continuada. Com certeza, um estudo mais aprofundado das pesquisas acadêmicas já produzidas no Brasil, nesse contexto, poderia trazer subsídios importantes para a formação de professores e para a formulação de políticas públicas educacionais adequadas, que visem a superar as falhas ou insuficiências dos programas de formação de professores, bem como favoreçam condições adequadas para práticas escolares efetivas que alcancem a melhoria da educação científica nos níveis básicos de escolarização.

2.4. Modelos de Ensino de Ciências e tendências nas práticas de formação de professores

Os trabalhos que apresentei para ilustrar um panorama pontual e situado das práticas de formação de professores, dos anos iniciais para o Ensino de Ciências, parecem apresentar duas temáticas atuais que envolvem essa formação: o tipo de modelo de Ensino de Ciências adotado durante a formação e sua forma de abordar os conteúdos específicos de Ciências Naturais.

Neste sentido, considerei importante situar esses trabalhos no contexto dos modelos de Ensino de Ciências, pois segundo 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” e porque, conseqüentemente, essas concepções determinam a escolha dos conteúdos programáticos e das metodologias de ensino que serão privilegiadas pelos formadores durante a formação docente. Assim, além de tentar identificar o modelo de Ensino de Ciências que está sendo adotado nas práticas de formação dos trabalhos revisados, os modelos podem revelar as concepções de Ciências e seu ensino que fundamentam as práticas de formação dos professores para o Ensino de Ciências nos anos iniciais de escolarização.

Embora esses temas tenham sido amplamente descritos por diferentes autores da área de Educação/em Ciências, tomo como referência algumas das tipologias propostas por Fernandes (2009) e Augusto (2010) e os trabalhos de Amaral (1998), Mortimer (1996) e Santos (2007) para conceituar os modelos clássicos de Ensino de Ciências (tradicional e de redescoberta do

conhecimento científico), o modelo construtivista no Ensino de Ciências e o modelo de ensino CTS/CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade/Ambiente), respectivamente.

2.4.1. Modelo Tradicional de ensino

O modelo tradicional de ensino surgiu com os primórdios da educação e permaneceu como modelo de ensino até a década de 1950. Neste modelo, a escola e a educação reproduzem o modelo social dominante e o conhecimento científico é produto de teorias neutras, do ponto de vista político-ideológico, e inquestionáveis do ponto de vista científico. A imagem de Ciência veiculada é aquela da Ciência Moderna, a qual deve romper com o senso comum e ser o único caminho de legitimação de verdades e de salvação dos males da sociedade. Por sua soberania, o conhecimento científico deve ser transmitido aos alunos na escola num “processo mecânico de recepção passiva de informações pré-formuladas” (AMARAL, 1998, p. 213) sob a forma de disciplinas subdivididas nas áreas principais que compõem as Ciências Naturais (Biologia, Física, Química e Geociências), sem relação com as outras áreas do conhecimento e alienadas da relação com a sociedade. Segundo Amaral (1998), a formação docente sob a perspectiva tradicional de ensino privilegia os conteúdos programáticos das Ciências Naturais em detrimento das metodologias de ensino e suas articulações/interrelações com esses conteúdos.

Augusto (2010) afirmou que algumas características do modelo de ensino tradicional ainda estão presentes no ideário dos professores de Ciências, sugerindo assim, que, embora antiquado e incompatível com as transformações e exigências da sociedade e da escola atuais, esse modelo parece ainda ser uma referência na formação e na edificação dos saberes docentes para o Ensino de Ciências. Dentre as características que a autora pontuou, destaque: “o bom Ensino de Ciências é necessariamente praticado em laboratórios e depende da existência de equipamentos sofisticados; o ensino do método científico é o principal objetivo do Ensino de Ciências” (IBIDEM, p. 94).

2.4.2. Modelo da Redescoberta dos conhecimentos científicos

Os avanços científicos e tecnológicos, característicos do pós-período de Guerra Fria, a partir da década de 1950, levaram a sociedade a depender do respaldo científico para comercializar seus produtos e se desenvolver em diferentes setores. Neste novo contexto, o ensino tradicional foi substituído por um ensino, por meio do qual pudessem ser preparadas

futuras gerações de cientistas, desde os anos iniciais de escolarização, para dar continuidade ao desenvolvimento tecnológico emergente. Caberia assim, ao Ensino de Ciências, “levar o estudante a vivenciar o método científico, com vistas a fazê-lo familiarizar-se intimamente com ele e preparar o *pequeno cientista* por meio de uma proposta metodológica investigativa e experimental” (AMARAL, 1998, p.215, grifos do autor). Essa proposta metodológica manteve o rigor conceitual do aprendizado dos conhecimentos científicos do modelo tradicional, o qual servia de base para desencadear processos empíricos e indutivos na redescoberta dos conceitos científicos pelos alunos.

Embora Amaral (1998) considere esse período como o primórdio do questionamento da fragmentação disciplinar das Ciências Naturais, levando à proposição curricular de temas conceituais e integradores que auxiliavam na seleção e organização dos conteúdos programáticos no Ensino de Ciências, não era a finalidade do currículo abordar as interrelações entre ciência e sociedade, tal como os (possíveis) impactos do desenvolvimento tecnológico no meio ambiente, bem como considerar outras formas de conhecimento.

A formação docente para o Ensino de Ciências se fundamentou, numa relação desbalanceada entre teoria e prática, na qual a prática se limitava às atividades de laboratório e fornecia dados empíricos para a formulação de teorias. Nessa época, foram criados Centros de Treinamento de Professores de Ciências nos quais os professores em exercício eram treinados para aplicar projetos, em sala de aula, relacionados às diferentes áreas do conhecimento. Esses projetos foram adaptados de instituições educacionais norte-americanas para o Brasil pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC).

2.4.3. Modelo Construtivista

Na década de 1970, uma abordagem construtivista substituiu a influência comportamentalista, no Ensino de Ciências, a qual fundamentou as práticas de ensino empírico-indutivista e a lógica científica sobre a lógica do aluno do modelo de redescoberta. Nessa abordagem construtivista, o conhecimento escolar começa a ser entendido como processual e constituído de um componente pessoal e intrínseco, materializado nas concepções prévias dos alunos. Essas concepções começam a ser consideradas em articulação com a lógica da Ciência no processo de ensino-aprendizagem (AMARAL, 1998).

Segundo Mortimer (1996), a visão construtivista de ensino-aprendizagem, até meados da década de 1990, dominou a área de Educação em Ciências e Matemática, fundamentando-se inicialmente na Teoria da Mudança Conceitual, que partia das concepções dos estudantes para transformá-las em conceitos científicos. No entanto, para o autor muitas críticas a essa teoria foram sinais de seu esgotamento, no Ensino de Ciências, como por exemplo, o fato de ela não ter conseguido se desvencilhar do empirismo.

Deste modo, o autor propôs outro modelo de ensino, também com bases construtivistas, mas, no qual considerou a “evolução das ideias dos estudantes em sala de aula não como uma substituição de ideias alternativas por ideias científicas, mas como a evolução de um perfil de concepções, em que as novas ideias adquiridas no processo de ensino-aprendizagem passam a conviver com as ideias anteriores, sendo que cada uma delas pode ser empregada no contexto conveniente” (Ibidem, p.23). Assim, nesse modelo, admite-se que as concepções alternativas dos alunos coexistem com as concepções científicas e ambas podem conviver, no mesmo indivíduo, e ser acessadas e utilizadas em diferentes situações.

Embora não descarte a ideia de mudança ou perfil conceitual e afirme que as abordagens construtivistas são reflexões sobre a aprendizagem, segundo Bastos (1998), o processo de construção de conhecimentos na Ciência é uma fonte de inspiração para a proposição de modelos de ensino e de aprendizagem nessa abordagem.

2.4.4. Modelo de ensino CTS/CTSA

O modelo de ensino Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) ou Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) foi resultado de um movimento de crítica ao agravamento dos problemas ambientais, em decorrência do intenso e desenfreado desenvolvimento científico e tecnológico iniciado, na década de 1950. Esse movimento da década de 1970 levou à proposição de currículos inovadores que incorporaram a relação ciência-tecnologia-sociedade e, posteriormente, incluíram as implicações ambientais ou socioambientais, nessa imbricada relação, fortalecendo assim, o papel da Educação Ambiental nesse movimento (SANTOS, 2007).

No entanto, esses currículos vieram a se concretizar no Ensino de Ciências nos anos de 1990, implicitamente sendo recomendados em propostas curriculares para diferentes níveis de escolarização. Segundo Amaral (2001), a Educação Ambiental no currículo de Ciências, vem sendo sugerida nos Guias e Propostas Curriculares para o Ensino de Ciências no ensino

fundamental desde a década de 1970. Santos (2007), por sua vez, define a proposta curricular de CTS como aquela que leva em consideração a integração entre educação científica, tecnológica e social e suas dimensões (histórica, ética, política e socioeconômica), com o objetivo de desenvolver nos estudantes a capacidade de tomada de decisão e a preocupação com as questões ambientais, no caso da proposta CTSA.

Apartada da ideia (ou do mito) de que o desenvolvimento tecnológico leva ao desenvolvimento humano e ao progresso social, Santos (2007) defende uma abordagem CTSA, sob um ponto de vista crítico, cuja finalidade é problematizar os temas sociais com vistas ao comprometimento social do estudante. Assim, nessa abordagem os conteúdos programáticos são ressignificados socialmente, “de forma que possam ser agentes de transformação social em um processo de educação problematizadora que resgate o papel da cidadania” (SANTOS, 2007, número especial).

* * *

Com base na síntese dos modelos de Ensino de Ciências feitas acima, percebi que as práticas de formação docente para o Ensino de Ciências analisadas, embora não declaradamente, parecem se aproximar ou se basearam em características dos modelos clássicos, em relação ao tratamento e à seleção dos conteúdos programáticos (com ênfase disciplinar), e em características dos modelos construtivistas e CTS de ensino, ao preconizarem a construção de conhecimentos e a mudança de concepções sobre Ciências e seu ensino por parte dos (futuros) professores.

Ou seja, exceto nas abordagens de Amaral (2005) e de Pereira (2008), as quais abordaram as relações entre CTSA e a interdisciplinaridade dos conteúdos específicos de Ciências Naturais, não pareceu haver uma tendência, nos trabalhos revisados, de adotar um modelo de ensino, em sua totalidade, no que se refere às suas finalidades e estratégias de ensino. Em vista disso, seria interessante saber qual o motivo das práticas de formação docente para o Ensino de Ciências, nos anos iniciais, mesclarem modelos de Ensino de Ciências. Seria porque se acredita que um determinado assunto e tema pudesse ser apresentado de diferentes formas, ou porque os modelos clássicos ainda são uma referência de metodologia de ensino para os formadores desses

professores e poucos são aqueles que se arriscam em propor abordagens inovadoras para o Ensino de Ciências face às exigências¹⁷ para esse ensino nos dias atuais?

Além disso, essas mesmas exigências parecem se aproximar mais dos modelos construtivista e CTS/CTSA de Ensino de Ciências. Contudo, seria também interessante analisar de que forma esses modelos se transformam em inovações das práticas pedagógicas dos professores que receberam esse tipo de formação, diante da permanência de algumas características do modelo de ensino tradicional, no ideário dos professores de Ciências, como identificou Augusto (2010) em sua pesquisa, e da realidade do Ensino de Ciências praticado nas escolas: pautado na disciplinaridade dos conteúdos específicos de Ciências Naturais, influenciado pelo uso intensivo dos manuais didáticos, moldado pelas más condições de trabalho do professor e de infraestrutura escolar.

Desta forma, os estudos que realizei sobre a história da formação de professores dos anos iniciais, sobre os fundamentos teórico-epistemológicos que subsidiam o campo da formação de professores, em especial da formação docente nos anos iniciais, e sobre a formação de professores para o Ensino de Ciências nos anos iniciais, me revelaram que a discussão da qualidade dessa formação e a busca de sua melhoria se mostram cada vez mais necessária. Contudo, essa formação se insere em diferentes dilemas, os quais se relacionam intrinsecamente, e suas soluções parecem ser interdependentes. A meu ver, esses dilemas se inserem em três universos: o do curso de Pedagogia, o da formação de professores e o da formação de professores para o Ensino de Ciências nos anos iniciais.

No âmbito do curso de Pedagogia, como constatei por meio do estudo de sua história, há um dilema que envolve a própria identidade do curso: diante da multiplicidade de possíveis funções e espaços de atuação profissional do pedagogo, ou se privilegiam os estudos teóricos dos fundamentos educacionais ou se privilegiam os conhecimentos relacionados à profissionalização mais específica do professor e à prática educacional. Gatti (2008), num estudo dos currículos de 71 cursos de Pedagogia brasileiros de Instituições de Ensino Superior públicas e privadas, encontrou que a proporção de horas dedicadas às disciplinas referentes à formação profissional

¹⁷ Segundo Amaral (1997), as exigências para o ensino de Ciências se fundamentam nos princípios de interdisciplinaridade, de desmistificação da Ciência Moderna, de respeito às concepções prévias dos alunos; de oferecimento de condições para que o aluno elabore o seu próprio conhecimento; de adoção de critérios baseados na relevância não só científica, mas também, social e cultural, de flexibilidade curricular; de educação ambiental.

específica é de 30%, sendo aquelas relacionadas ao “como ensinar”¹⁸ perfazendo 20,7% do total da carga horária das disciplinas, enquanto as disciplinas voltadas para os conteúdos específicos das diferentes áreas do conhecimento a serem ensinados, nas séries iniciais do ensino fundamental, representam apenas 7,5% da carga horária total.

Já no universo da formação de professores, diante do cenário colocado para o curso de Pedagogia, e uma vez assumida a prática docente como princípio de formação, há o dilema do modelo de formação de professores a ser adotado (da racionalidade técnica, prática ou crítica). A escolha de um modelo depende do que se entende sobre a relação entre teoria e prática, na formação docente, sobre o papel do professor durante seu processo de formação e desenvolvimento profissional (ativo na construção de seus saberes docentes ou passivo e receptor de teorias) e na formação de seus alunos (em conhecimentos socialmente construídos, para uma cidadania responsável e crítica etc.).

Por fim, no universo da formação de professores para o Ensino de Ciências, nos anos iniciais, há o modo (modelo) de como essa formação é concebida, devendo também levar em consideração as especificidades do Ensino de Ciências, tais como as concepções de Ciência (Ciências Naturais) e de seu ensino que fundamentam os modelos de Ensino de Ciências, bem como a forma pela qual assuntos e temas de Ciências Naturais devem ser abordados na disciplina Ciências Naturais do ensino fundamental, e qual a relação que será estabelecida com as demais disciplinas escolares.

Assim, parece que a formação de professores que ensinam (ensinarão) Ciências, nos primeiros anos de escolarização, deveria ser inserida num projeto de decisões no nível das finalidades e da estrutura curricular do curso de Pedagogia, bem como no nível da própria formação, cujos formadores deveriam estar conscientes das finalidades dessa formação, das concepções que fundamentam as metodologias e as teorias do campo de formação para o Ensino de Ciências. A princípio, a formação para a pesquisa crítica (e emancipatória), e com uma abordagem interdisciplinar dos conteúdos específicos das diferentes áreas do conhecimento, parece ser uma escolha que se aproximaria do que se espera, nos dias atuais, do professor dos anos iniciais: um professor mediador do aprendizado dos alunos, proponente da investigação de

¹⁸ A autora se refere ao “como ensinar” o grupo das didáticas específicas e às metodologias e práticas de ensino.

problemas relacionados ao cotidiano dos alunos e da formação de cidadãos envolvidos com questões ambientais, capazes de participar e transformar responsavelmente a sociedade.

Resta saber se práticas de formação com esse tipo de modelo e abordagem estão sendo realizadas, no interior dos cursos de Pedagogia, e que contribuições os futuros professores levam dessa formação para a prática pedagógica nos anos iniciais.

CAPÍTULO 3 – DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Ensinar Ciências, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, passa pela beleza de entrar, muitas vezes sem pedir permissão, no mundo da criança, e fazer com que seu mundo seja conflitado com o mundo (re) interpretado pelos conhecimentos das Ciências Naturais. Ensinar Ciências, nos anos iniciais, passa pela necessidade, cada vez mais expressiva, de possibilitar aos pequeninos o seu desenvolvimento intelectual e social na e pela cultura científica, com aspirações para que eles sejam capazes de, ao se tornarem adultos agir e reagir criticamente às transformações da sociedade.

Ensinar Ciências, nos anos iniciais, passa também pela “boniteza” de educar alguém para que esse alguém transforme a sociedade. Como todo processo de ensino, o ato de ensinar necessita da mediação de um educador para o aprendizado dos saberes das Ciências Naturais que entenda o ato de educar como apreender o conhecimento (FREIRE, 1996). Para educar, o mediador ou professor de Ciências, um sujeito de crenças e valores, necessita compreender o Ensino de Ciências como aprendizado para a cidadania e como possibilidade de transformação cultural e social de seus alunos. Para isto, o professor de Ciências necessita apreender os conhecimentos sobre Ciências e seu ensino, levando em conta as especificidades do próprio conhecimento científico, no campo das Ciências da Natureza, com suas abstrações, processos, práticas e complexidades, bem como os modos de ensinar (e de pesquisar sobre o ensino) também específicos desse campo do currículo escolar, modos estes necessários para transformar tais conhecimentos em aprendizado construído por seus alunos.

Mas, para saber se o Ensino de Ciências, nesta fase de escolarização, está em consonância com estes ideais, seria interessante entender como ele está sendo desenvolvido pelos professores em diferentes contextos escolares, como os professores estão sendo formados para este ensino, nos diferentes estabelecimentos de formação de professores, e como constroem e interagem com os saberes sobre Ciências e seu ensino em sua prática pedagógica.

Em nosso país, a formação de professores para o Ensino de Ciências, nos anos iniciais, situa-se, na transição de uma formação inicial em nível médio, para uma formação em nível superior no Curso de Pedagogia. O curso em questão é dedicado preferencialmente à docência para os anos iniciais, mas se destina também à preparação para a gestão escolar e para “a área de serviços e apoio escolar, bem como em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos” (BRASIL, 2006). Fato este que possibilitou, diante da multiplicidade de funções do pedagogo, o questionamento sobre a qualidade da formação de professores para os anos iniciais, no campo da docência em senso estrito.

Especificamente em relação ao Ensino de Ciências, sabe-se que este professor teve seus primeiros contatos com os conhecimentos das Ciências Naturais enquanto aluno do ensino fundamental e médio. Em nível médio, ele pode ter seguido dois caminhos: o ensino médio regular, ou o Curso Normal (antigo Magistério – 2º Grau). Estes caminhos possibilitaram experiências, mais ou menos marcantes, com o aprendizado de Ciências e de seu ensino para o professor de acordo com as diferentes concepções e modelos de formação de professores desenvolvidas nesses cursos. Com a 2ª Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), todo professor dos anos iniciais de escolarização deve ser formado, em nível superior em curso de Pedagogia, ou em curso Normal Superior. Quando presente no curso de Pedagogia, o Ensino de Ciências está geralmente sob a forma de disciplinas obrigatórias do campo das metodologias de ensino, assim como História, Geografia, Artes e Educação Física (GATTI e BARRETTO, 2009).

Em exercício, sabe-se que estes professores não se sentem à vontade ou seguros para ensinar Ciências (ZIMMERMANN e EVANGELISTA, 2007). Eles dão ênfase ao letramento em língua materna e ao ensino das operações matemáticas básicas, em detrimento ao tratamento de conteúdos de outras áreas ou disciplinas (Ciências Naturais, História e Geografia, por exemplo). Em parte, acreditam que Ciências Naturais está relacionada em grande medida a hábitos de higiene e saúde (AMARAL, 2005). Também, sentem falta de formação adequada para lidar com

conhecimentos de Ciências. Além disso, muitos professores carregam consigo uma visão de Ciências e de seu ensino atrelada à tradição positivista e experimentalista, a qual entende o Ensino de Ciências como reprodução da Ciência feita, em laboratório, por cientistas. Assim, esses professores concebem a Ciência como uma disciplina difícil de ensinar, pois está relacionada à atividade científica específica e complexa, e somente indivíduos com “espírito” semelhante ao dos cientistas conseguem concretizá-la (IDEM, 2005). Outros professores admitem a dificuldade de ensinar Ciências por lhes faltarem conhecimento dos conteúdos específicos de Ciências Naturais, inviabilizando assim a busca de diferentes estratégias de ensino para serem desenvolvidas com seus alunos.

Porém, os mitos e as concepções equivocadas sobre o Ensino de Ciências não eliminam o fato de que o professor é alguém que sabe alguma coisa e cuja profissão consiste em transmitir este saber a outros. O saber do professor é composto de saberes provenientes de diferentes “fontes de aquisições sociais” e são integrados de diversas maneiras, no trabalho docente, ao longo de sua trajetória profissional. As fontes de conhecimentos sobre Ciências e seu ensino (conhecimento pedagógico do conteúdo) e as formas como os saberes oriundos destas fontes são mobilizados e integrados à prática pedagógica do professor podem revelar, assim, como ele se relaciona com os desafios, os limites e os mitos impostos pelo Ensino de Ciências nos anos iniciais. Podem também revelar como o professor aprende os saberes sobre o Ensino de Ciências e os concretiza em sala de aula (SHULMAN, 1986; TARDIF, 2002).

Em vista do exposto, o problema desta pesquisa assenta-se na seguinte questão: **quais as fontes de aquisição dos conhecimentos sobre Ciências e seu ensino requeridas pelos professores dos anos iniciais do ensino fundamental e como esses conhecimentos constituem sua prática pedagógica?**

Na abordagem e tratamento dessa questão, um enfoque especial foi dado ao curso de formação inicial em Pedagogia dos professores, enquanto fonte de aquisição de conhecimentos para sua prática pedagógica. Isto se justifica em virtude da relevância, na atualidade, da discussão sobre a formação de professores no curso de Pedagogia para o ensino de disciplinas específicas do currículo escolar. Neste contexto, a seguinte questão decorre do problema anterior: **quais as influências dos conhecimentos adquiridos, na disciplina relacionada ao Ensino de Ciências do curso de Pedagogia para as práticas pedagógicas dos professores no âmbito do Ensino de Ciências?** Assim, foram investigados, no contexto do Ensino de Ciências, os saberes docentes

construídos pelos professores dos anos iniciais ao longo de sua trajetória de formação profissional.

Para entender quais as fontes de conhecimentos sobre Ciências e seu ensino são mobilizadas pelos professores dos anos iniciais, a pesquisa teve por objetivo **analisar a trajetória de formação de três professores que atuam, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, investigando as fontes de aquisição de conhecimentos sobre Ciências e seu ensino e a influência dos mesmos na prática pedagógica desses professores**. Atenção especial foi dada aos conhecimentos advindos do curso de formação em Pedagogia e suas possíveis contribuições para a prática pedagógica dos professores.

3.1. Em busca das fontes de conhecimento sobre Ciências e seu ensino pelos professores dos anos iniciais.

A investigação da trajetória profissional de professores que ensinam Ciências, nos anos iniciais, necessita de uma análise particular e interpretações em contexto. O contexto diz respeito aos aspectos singulares e subjetivos relacionados à experiência individual de cada professor com o Ensino de Ciências, enquanto aluno e professor. Para Tardif (2000), os saberes profissionais são personalizados e situados, já que é difícil dissociá-los das pessoas, de suas experiências e situações particulares de trabalho. Nesta pesquisa, o interesse reside em conhecer as fontes de aquisição de conhecimentos sobre Ciências e seu ensino, mobilizadas ao longo da trajetória profissional de cada professor, diante dos desafios postos pela reconhecida deficiência, na formação de professores dos anos iniciais de escolarização de conhecimentos sobre Ciências e seu ensino. Paralelamente, busca compreender “como” e “com quais finalidades” os professores escolhem determinadas fontes de aprendizado sobre Ciências e seu ensino e, por meio delas, mobilizam que tipos de conhecimentos.

Desta forma, a pesquisa assume o caráter de **estudo de caso**, tipo de pesquisa descritiva associado à abordagem qualitativa em educação e que possibilita a interpretação em contexto (LÜDKE e ANDRÉ, 1986) e o estudo de um “fenômeno contemporâneo inserido em algum contexto da vida real” (YIN, 2005). Nesta pesquisa, o fenômeno contemporâneo analisado se referiu à formação de professores para os anos iniciais de escolarização, com foco (contexto) na formação desses professores nos saberes sobre Ciências e seu ensino.

Para Yin, (2005), a escolha deste tipo de metodologia de pesquisa se justifica quando se quer lidar com condições contextuais, acreditando que elas são altamente pertinentes ao fenômeno de estudo. Assim, entender como os professores desenvolvem o Ensino de Ciências, em sala de aula, e como se relacionam com as diferentes fontes de aprendizado desses conhecimentos, aproximou a pesquisa da formação de professores para o Ensino de Ciências e suas possíveis influências para a prática pedagógica dos professores. O estudo das fontes de aprendizado dos professores contribuiu, assim, para que fosse analisada a prática pedagógica desses professores em Ciências, “uma instância em ação” (ANDRÉ, 2005, p.15).

Caracteristicamente, o estudo de caso “procura clarificar e interpretar os aspectos educacionais como eles se apresentam na atualidade” (CHARLES, 1988). Ele envolve a investigação de um ou poucos indivíduos ou organizações educacionais (um grupo, uma comunidade, uma classe, uma escola) para a obtenção de uma descrição de uma realidade mais ampla. Para isso, é considerado um grande número de dimensões e variáveis a serem observadas e inter-relacionadas¹⁹, não pretendendo qualquer espécie de intervenção intencional do pesquisador sobre a realidade investigada (LÜDKE e ANDRÉ, 1986; SOARES, 1989; FRACALANZA, 1993).

Com o intuito de aproximar os resultados da pesquisa de uma realidade mais ampla da formação de professores que ensinam Ciências, nos anos iniciais e do Ensino de Ciências desenvolvido por eles, foi escolhido o “estudo de casos múltiplos” (BOGDAN e BIKLEN, 1994). Esta escolha não teve por intenção comparar os diferentes casos investigados, mas, como afirmam Bogdan e Biklen (1994, p.97), “demonstrar a possibilidade de generalização e da diversidade” dos processos formativos desenvolvidos nos diferentes espaços institucionais, bem como das particularidades encontradas nas relações individuais, entre cada professor, e a sua formação para o Ensino de Ciências.

Esta pesquisa pode também ser caracterizada como um **microestudo**. Segundo André (2009, p.47), nas pesquisas atuais, o estudo de caso pode ser diferenciado de um microestudo, pois o primeiro, na maioria das vezes, é caracterizado como tipo etnográfico, enquanto o segundo

¹⁹ Nesta pesquisa foi realizado um estudo que se assemelha a um estudo de caso, porém não se constitui um estudo de caso “genuíno” do ponto de vista da investigação das múltiplas variáveis intervenientes no processo. Ou seja, o estudo realizado guarda muitas características de um estudo de caso, mas essa característica, em particular, o estudo não guarda.

aborda “uma situação muito específica, com um pequeno número de sujeitos e pouca variedade nos procedimentos de coleta de dados”. Desta forma, foi feita a seguinte correlação: a situação específica a que se referiu esta pesquisa é o estudo da formação dos saberes sobre Ciências e seu ensino de **três** professores dos anos iniciais do ensino fundamental. Para tal, foram utilizadas apenas três fontes de coletas de dados: a **entrevista** aos professores e seus formadores, a **observação** de aulas dos professores e os **documentos** escritos (planos de ensino, roteiros de aulas, textos de apoio didático etc.) que complementaram os dados obtidos das entrevistas e da observação direta das aulas dos professores.

A entrevista foi o instrumento privilegiado, na identificação das **origens sociais** do aprendizado dos conhecimentos sobre Ciências e seu ensino pelos professores, pois o saber profissional é originado de fontes e naturezas sociais distintas (TARDIF, 2002). Segundo o autor, os diferentes saberes dos professores, por mais que sejam edificados no próprio ofício, provêm de lugares sociais anteriores à carreira e/ou fora do trabalho cotidiano (família, escola, universidade, programas, regras, princípios pedagógico etc.). Este instrumento possibilitou também analisar, com mais afinco, uma dessas origens sociais dos saberes sobre Ciências e seu ensino dos professores: a formação inicial em nível superior, mais especificamente a disciplina relacionada ao Ensino de Ciências no curso de Pedagogia. A entrevista possibilitou, ainda, comparar a **formação em Ensino de Ciências desenvolvida** na disciplina relacionada ao Ensino de Ciências do curso de Pedagogia, segundo os formadores dos professores, com as **influências da disciplina percebidas** pelos professores no Ensino de Ciências praticado por eles em sala de aula.

Para isso, foi utilizado um modelo de entrevista semiestruturada para os professores e outro para seus formadores (Apêndices 1 e 2), alternando entre questões abertas e fechadas, onde os depoentes tiveram a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto, sem condições prefixadas pelo pesquisador (MINAYO, 2000). A opção por esse modelo de entrevista foi baseada em Szymanski (2004). Para a autora, uma entrevista estruturada não possibilita a investigação dos significados subjetivos do fenômeno estudado, e uma entrevista aberta pode mascarar “pressupostos, agendas e expectativas” (p.19). Dentre as possíveis vantagens de se utilizar a entrevista semiestruturada, foi destacado, por um lado, o fato de delimitar o volume das informações sobre a trajetória profissional dos professores e direcionar suas falas para o aprendizado de Ciências e seu ensino. Por outro, a liberdade dada aos professores, para extrapolarem o próprio roteiro de entrevistas, possibilitou o surgimento de questões inesperadas e

o aprofundamento de outras, como também contribuiu singularmente para a análise dos resultados encontrados na pesquisa.

O objetivo da entrevista com os professores foi conhecer as fontes de aquisição dos conhecimentos sobre Ciências e sobre Ensino de Ciências e suas contribuições para a prática da docência dos professores nos anos iniciais do ensino fundamental. Tais contribuições estão relacionadas aos *conhecimentos do conteúdo específico* (conceitos específicos de uma área específica de conhecimento) e aos *conhecimentos pedagógicos do conteúdo* (como ensinar e o significado de ensinar) (SHULMAN, 1986). No caso dos professores estudados, esses conhecimentos foram apropriados no processo de aprendizado dos conhecimentos de Ciências e de seu ensino, durante sua formação inicial e continuada e utilizados, na sua prática pedagógica, em sala de aula. Já com os formadores dos professores, nos respectivos cursos de Pedagogia, o objetivo principal das entrevistas foi o de conhecer e analisar a forma como a disciplina relacionada ao Ensino de Ciências foi ali desenvolvida e como ela contribuiu para o aprendizado dos conhecimentos de Ciências e dos processos de ensino e aprendizagem de Ciências pelos professores.

As entrevistas com os professores e seus formadores foram transcritas integralmente, sendo identificado cada entrevistado por letras do alfabeto, indicando o gênero dos professores e de seus formadores (masculino ou feminino): professora A e formadora A; professora B e formador B; e professor C e formador C. Após a transcrição, as entrevistas foram devolvidas para cada depoente para que avaliasse o conteúdo da entrevista e propusesse alguma alteração se necessário. Todos os professores e os formadores fizeram alterações, no texto de transcrição das entrevistas correspondentes, sendo que a professora A, a professora B e o formador C solicitaram a supressão de alguns trechos da transcrição.

Outra fonte de dados utilizada foi a observação não participante (RICHARDSON, 1999) de aulas de Ciências dos professores estudados. Ao todo, acompanhei cinco aulas de Ciências da professora A e da professora B, sendo que essas aulas de Ciências ocorreram na frequência de uma vez por semana. No caso do professor C, por motivos circunstanciais, como explicarei mais adiante, acompanhei apenas uma aula. A observação de aulas, como afirmam Lüdke e André (1986), possibilitou um contato mais estreito com o fenômeno estudado e aproximou a pesquisa da perspectiva dos professores estudados. Este instrumento de coleta de dados trouxe elementos que permitiram identificar as fontes de aquisição dos conhecimentos e os saberes sobre Ciência, e

seu ensino utilizado pelos professores em sua prática pedagógica. Além disso, observar as aulas dos professores trouxe subsídios para confrontar as “práticas declaradas” (AUGUSTO, 2010) pelos professores com o que realmente praticam em sala de aula.

A observação das aulas dos professores foi acompanhada de um registro em **caderno de campo**. Esses registros estavam relacionados à descrição da estrutura da escola, da sala de aula, dos professores e, principalmente, do Ensino de Ciências praticado em sala de aula, representado pelos assuntos e temas de Ciências Naturais e suas formas de ensino pelos professores. Além disso, atenção especial foi dada às fontes de aquisição dos conhecimentos sobre Ciências e seu ensino baseadas em Tardif (2002). Essas fontes foram mais bem detalhadas na descrição da análise dos dados. Assim, a observação não participante possibilitou uma “descrição narrativa” (RICHARDSON, 1999. p.274) do Ensino de Ciências praticado pelos professores, com atenção para a influência das fontes de conhecimentos declaradas por eles na entrevista, quanto uma melhor contribuição do fenômeno observado, considerando a subjetividade da pesquisadora inerente ao processo de pesquisa em educação.

Com essas observações, foram empreendidas relações entre: “os conhecimentos sobre assuntos e temas e processo das Ciências Naturais oriundos das diferentes fontes de aquisição utilizadas pelos professores” com “os conhecimentos de Ciências ensinados por eles a seus alunos”. Nesse sentido, procurei verificar quais e como foram as contribuições das diferentes fontes, principalmente da formação inicial, para a construção dos conhecimentos de Ciências e de seu ensino pelos professores.

Os documentos utilizados como terceira fonte de coleta de dados para a pesquisa foram documentos que exemplificaram ou complementaram as falas dos professores e dos seus formadores nas entrevistas. Dentre estes documentos, houve registros escritos dos professores quanto a alunos de cursos de formação inicial e continuada para o Ensino de Ciências, nos anos iniciais, textos de livros didáticos e textos retirados (ou elaborados pelos professores através) da internet utilizados por eles durante o acompanhamento de aulas.

Para os formadores dos professores, os documentos estavam relacionados à ementa e ao plano de curso da disciplina e, quando possível, aos registros e roteiros das aulas da disciplina. Nesta etapa da pesquisa, todas as informações e documentos coletados se relacionaram ao(s) semestre(s) cursado(s) de maneira individual, pelo professor estudado, enquanto aluno da instituição de ensino superior, em disciplinas da área de Didática de Ciências da Natureza ou

Metodologia de Ensino de Ciências. De uma forma geral, os materiais escritos foram uma fonte estável e rica para a pesquisa, pois retirou e valorizou evidências de informações de outras fontes (LUDKE e ANDRÉ, 1986; YIN, 2005).

3.2. Encontros e desencontros: em busca dos casos da pesquisa

O caminho metodológico da pesquisa foi trilhado, inicialmente, com a busca dos “casos”, ou seja, os professores que ensinam Ciências nos anos iniciais de escolarização. Esta busca foi orientada por alguns critérios que permitiram selecionar os professores de acordo com os objetivos propostos pela pesquisa. O primeiro deles está relacionado à ideia de temporalidade dos saberes docentes, defendida por Tardif, Lessard e Lahaye (1991), Tardif e Raymond (2000) e Tardif (2002). Para os autores, o desenvolvimento e a construção destes saberes são temporais, ou seja, edificam-se ao longo da trajetória de formação profissional do professor. No entanto, as bases dos saberes profissionais parece construir-se, no início da carreira (três a cinco primeiros anos), pois este período representa uma fase crítica que exige uma aprendizagem rápida dos saberes profissionais e se traduz num “choque com a realidade” da profissão. Nesse sentido, busquei professores em exercício, nos anos iniciais de escolarização, formados há até cinco anos no curso de Pedagogia de Instituições de Ensino Superior públicas do Estado de São Paulo.

O tipo e localidade da instituição que tivesse curso de Pedagogia foi o segundo critério. A escolha por instituições do Estado de São Paulo foi colocada por razões de financiamento à pesquisa. Como não dispunha de recursos específicos para deslocamentos para outros estados, optei por me restringir a universidades do Estado, e preferencialmente próximas a Campinas, tendo em vista que a observação de aulas poderia exigir deslocamentos por várias semanas à mesma localidade.

O fato de serem instituições de natureza pública não foi um critério colocado a priori. O interesse era por cursos de Pedagogia de instituições de reconhecida qualidade, públicas ou privadas. Assim, foram excluídas instituições de ensino superior não universitárias, e mesmo universidades privadas, cujos cursos de Pedagogia eram “à distância” ou que não tinham disciplinas específicas relacionadas ao Ensino de Ciências. Outro critério adotado para a seleção dos professores e formadores foi a presença de disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências

nos cursos de Pedagogia: Metodologia do Ensino de Ciências; Didática para o Ensino de Ciências; Fundamentos para o Ensino de Ciências; Conteúdo e Métodos em Ciências Naturais ou outras denominações. Segundo Tardif (2002), uma das fontes de aquisição dos conhecimentos da profissão docente são os estabelecimentos de formação de professores, sendo a formação inicial (em nível superior) para o Ensino de Ciências uma dessas fontes. Por essa razão, foram descartadas da amostra universidades privadas de reconhecida qualidade, mas cujos cursos de Pedagogia não tinham disciplinas exclusivas no campo da Didática ou Metodologia de Ensino de Ciências. Foi o caso da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas), da Universidade São Francisco (USF), da Universidade Salesiana (UNISAL – campus de Limeira) entre outras.

Por último, o terceiro critério utilizado para selecionar os professores foi o fato de os formadores desses professores, no curso de Pedagogia, ainda estarem em exercício na disciplina relacionada ao Ensino de Ciências. Isto possibilitou estudar com minúcias as influências da disciplina, na prática pedagógica dos professores, bem como comparar as intenções e as expectativas dos formadores para a formação desses professores com as influências declaradas e constatadas na prática dessa formação. Por esse critério, foram descartadas algumas importantes universidades públicas ou privadas do Estado, como Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP – campus de Rio Claro), Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) entre outras.

Claro que outro critério colocado, tendo em vista a natureza metodológica da pesquisa, era de seleção de poucos casos de estudo, de três a cinco. A pesquisa acabou abrangendo três universidades, embora, até cerca de nove meses antes da defesa da tese, tivesse tentado mais um ou dois contatos com formadores/professores de outras instituições, todavia sem sucesso. Cheguei inclusive a extrapolar o critério da restrição ao estado de São Paulo e tentei contato com uma universidade pública do estado do Rio de Janeiro. Após vários contatos com o formador dessa instituição e respectivo professor dos anos iniciais, ex-aluno do curso de Pedagogia, as entrevistas não se efetivaram. A partir desses critérios, foram selecionados para a pesquisa três professores que ensinam Ciências, nos anos iniciais do ensino fundamental, e seus respectivos formadores no curso de Pedagogia. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP. O documento de aprovação se encontra no Anexo 1.

Assim, inicialmente, a escolha da metodologia de estudo de caso nesta pesquisa foi feita com a intenção de buscar casos singulares, ou seja, cursos de Pedagogia diferenciados e inovadores em Instituições de Ensino Superior de reconhecida qualidade que se adaptavam nos critérios de seleção escolhidos. Neste sentido, os três casos selecionados não surgiram a partir da intenção de se fazer réplicas para obter generalizações com os resultados obtidos desses casos, já que a generalização em pesquisas que se utilizam metodologicamente do estudo de caso ocorre após a divulgação de seus resultados e outros pesquisadores replicarem o mesmo estudo para outros contextos.

O modo como cheguei aos três casos estudados foi diferente, porém não menos interessante e desafiador. Relato a seguir:

Caso 1: Professora A e Formadora A

A primeira professora surgiu por indicação da Secretaria Municipal de Educação de Campinas, após contato telefônico com responsável do setor pedagógico. Ela foi recomendada como sendo uma professora que inovava sua prática pedagógica e considerada uma “boa” professora dos anos iniciais de escolarização da rede municipal. O primeiro contato com a professora foi por intermédio da direção da escola, via correio eletrônico.

Após o contato com a diretora da escola, o segundo contato foi diretamente com a professora via correio eletrônico. A professora prontamente aceitou a participar da pesquisa, e marquei uma primeira entrevista. Este primeiro contato, mesmo com toda a tensão inerente ao momento, foi muito importante para que eu (pesquisadora) e a entrevistadora nos (re) conhecêssemos na pesquisa. A postura de um pesquisador, neste momento, é o de ser aprendiz da vida e da trajetória dos sujeitos envolvidos na pesquisa, ouvindo as falas, as confissões, mas também atento aos gestos e às reticências que entrecortam momentos das falas do depoente. Como a entrevista foi na casa da professora, acredito que a proximidade com a “pessoa” que existia por trás da professora (como mulher e mãe de família) pode ter favorecido a confiança e a colaboração entre mim e ela.

Após a entrevista, marquei uma visita à escola e à turma da professora para conhecê-las, já que estávamos no final do segundo semestre letivo e não daria para acompanhar as aulas da professora naquele ano. No ano seguinte, após uma breve análise da primeira entrevista com a

professora, resolvi fazer uma segunda entrevista, focalizando aspectos da primeira entrevista que mereceram ser aprofundados, ao que prontamente a professora aceitou.

Na segunda entrevista, marquei o acompanhamento de algumas aulas de Ciências da professora. O fato de essas aulas iniciarem, antes do horário de recreio do período matutino da escola e continuarem até o final do período, possibilitou-me também conhecer, durante o recreio, um pouco da escola, dos acontecimentos diários vividos e das relações extraclasse da professora com seus colegas de trabalho (sem esquecer o delicioso cafezinho com torradas e pão-de-queijo organizado pelas professoras do turno e gentilmente cedido à pesquisadora). Uma parada “forçada”, no acompanhamento das aulas, ocorreu logo após a primeira aula observada, devido à greve das serventes da escola, que havia meses não estavam recebendo devidamente seus salários. O acompanhamento das aulas, assim, sofreu um intervalo de dois meses entre a primeira aula e a retomada da segunda aula observada.

No entanto, nada mais divertido do que participar do dia a dia de uma escola e, nesses momentos, aproveitar a proximidade e a afinidade construídas para contar com o apoio de pessoas especiais que nos socorrem nas situações mais inesperadas.

O acesso à formadora da professora foi via correio eletrônico, via pela qual apresentei o projeto e as intenções da pesquisa. Nesse momento, esclareci a necessidade de conhecer e analisar a forma como a disciplina relacionada ao Ensino de Ciências foi desenvolvida para investigar suas contribuições para o aprendizado dos conhecimentos de Ciências e nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências da professora em questão. A entrevista foi realizada na sala da formadora na Instituição de Ensino Superior que atua.

Caso 2: Professora B e Formador B

A segunda professora participante da pesquisa surgiu por indicação de uma colega de graduação da professora B e aluna de mestrado, na época, do Grupo FORMAR-Ciências da Faculdade de Educação da UNICAMP do qual faço parte. O primeiro contato foi diretamente com a professora via correio eletrônico. Ela, da mesma forma como aconteceu com a professora A, recebeu-me muito bem e se prontificou a participar da pesquisa. Mas, antes de marcarmos a entrevista, a professora solicitou que pedisse autorização para a diretora da sua escola para oficializar sua participação na pesquisa.

De posse da aceitação da professora, entrei em contato com a direção da escola também via correio eletrônico. Nesse texto, fiz uma breve descrição da proposta e da pesquisa e anexe o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp para apreciação e aprovação da direção e da professora convidada.

Minha entrada na escola foi autorizada e marquei a primeira entrevista com a professora B. Diferentemente da professora A, a entrevista com a professora B foi realizada na Instituição de Ensino Superior onde a professora se graduou em Pedagogia. O tom mais formal da entrevista não limitou o surgimento de certa confiança e colaboração entre a pesquisadora e a professora. Na entrevista, a professora comentou sobre os conteúdos específicos de Ciências Naturais que seriam abordados, no segundo semestre de suas aulas, sendo um deles o “corpo humano”. Escolhi, então, acompanhar as aulas da professora B relacionadas a esse tema, já que também havia acompanhado as aulas de Ciências da professora A com o mesmo tema. Esta escolha não teve a finalidade de comparar a prática pedagógica de cada professora, mas sim analisar como um mesmo tema pode ser abordado por duas professoras com diferentes trajetórias profissionais.

A escola da professora B estava situada no município de Pirassununga, SP, e as aulas de Ciências eram dadas pela professora na frequência de uma vez por semana. No primeiro dia de acompanhamento das aulas da professora B, cheguei mais cedo e fui calorosamente recebida pela diretora da escola. A diretora apresentou a escola e sua organização. Toda orgulhosa, mostrou o quadro de horários das professoras e sua distribuição por disciplinas (marcadas em colorido), uma estante grande organizada por caixas temáticas e os diários dos alunos que estavam em aula de recuperação.

Da mesma forma que as aulas de Ciências da professora A, as aulas de Ciências da professora B também se iniciaram um pouco antes do intervalo do período da manhã e se estendiam até o final do período. No intervalo, as crianças e os professores almoçavam e, depois, elas eram orientadas a escovarem seus dentes (as crianças receberam da Secretaria Municipal um kit de pasta e escova de dente). Nesses momentos de almoço e no intervalo das professoras, foi possível conhecer um pouco da escola, dos acontecimentos diários vividos e das relações extraclasse entre alunos e alunos e professora. Almoçar com as crianças e a professora foi um momento único no qual, por alguns instantes, sentia-me parte integrante daquela comunidade.

Após o acompanhamento das aulas, entrei em contato com o formador da professora B via correio eletrônico. Nesse contato, apresentei o projeto e as intenções da pesquisa, como também esclareci a necessidade de conhecer e analisar a forma como foi desenvolvida a disciplina. O formador prontamente aceitou colaborar com a pesquisa. A entrevista foi realizada, na sala do formador, na Instituição de Ensino Superior em que atua.

Fatos imprevisíveis, no desenrolar de uma pesquisa, principalmente aqueles que, em primeira instância e aparentemente resultam em alguma perda, podem contribuir fortemente para o amadurecimento do pesquisador e do desenvolvimento da própria pesquisa. Perdi cerca de 80% da primeira entrevista que fiz com a professora B por “suposto” defeito na fita K7 ou no gravador de áudio utilizado. Diante do fato, convenci-me de que os produtos tecnológicos têm seu prazo de validade e que devem ser testados antes de sua utilização. Mas, neste caso, o fato de perder a entrevista e de entrevistar a professora B novamente, possibilitou-me conhecê-la em dois momentos diferentes e perceber certas sutilezas que me permitiram analisar melhor sua fala e suas atitudes como professora de Ciências.

Assim, realizei a segunda entrevista após ter acompanhado as aulas de Ciências da professora B. Nessa entrevista, retomei algumas questões perdidas na primeira gravação e focalizei outras. A postura e a fala da professora B, na segunda entrevista, revelaram uma professora mais segura, confiante e aberta. Acredito que, em parte, essa nova postura foi resultante da convivência que tive com ela e com seus alunos durante o período de acompanhamento de suas aulas de Ciências.

Caso 3: Professor C e Formador C

O terceiro professor participante da pesquisa surgiu por indicação do próprio formador da disciplina relacionada ao Ensino de Ciências do curso de Pedagogia de uma Instituição de Ensino Superior pública do Estado de São Paulo. O formador tinha uma lista de e-mails de seus ex-alunos e, por correio eletrônico, fez um convite a participarem da minha pesquisa. Alguns deles responderam positivamente ao convite, no entanto a maioria trabalhava com educação infantil. Ainda assim, depois de algum tempo, consegui contato com um de seus ex-alunos e professor em exercício nos anos iniciais do ensino fundamental de uma escola da rede municipal de ensino de Álvares Machado, SP.

Após alguns contatos por e-mail, consegui viabilizar uma viagem de avião para fazer a entrevista com o formador e com o professor. Nessa viagem, também consegui conciliar o acompanhamento de um das aulas de Ciências do professor. Por motivo de incompatibilidade de horários e também devido ao fato de o professor ter saído da escola onde lecionava para fazer o mestrado fora do país, não consegui acompanhar mais aulas de Ciências do professor. Ainda assim, os momentos da entrevista e do acompanhamento de uma de suas aulas foram tão interessantes quanto àqueles com as professoras A e B. Apesar de ter acompanhado apenas uma de suas aulas, vivenciei, pela primeira vez, o cotidiano de uma escola que recebia alunos do meio rural. As inquietações e os conhecimentos dos alunos sobre assuntos ligados a terra, a plantas e ao trabalho rural foram marcantes e dignos de registro.

Assim como com os outros dois formadores, a entrevista com o formador C aconteceu em sua sala na Instituição de Ensino Superior onde leciona. No entanto, diferentemente dos outros dois formadores, o formador C fez do momento da entrevista, um momento de reflexão sobre sua própria prática, ao mesmo tempo em que descrevia a disciplina. Isso me possibilitou compreender um pouco mais sobre as expectativas do formador relacionadas à disciplina e perceber as influências de sua personalidade e da sua trajetória de vida e profissional na elaboração da disciplina.

Mesmo considerando a possibilidade de incluir o professor C e seu formador como o terceiro caso da pesquisa, fui à procura de mais outros casos para fortalecer a análise e as discussões da minha pesquisa. No entanto, muitos foram os desencontros que impossibilitaram encontrar, pelo menos, mais um caso para a pesquisa. Ora esses desencontros aconteciam entre mim e o professor dos anos iniciais, ora entre mim e o formador, fazendo assim com que finalizasse a pesquisa com os três casos iniciais.

3.3. Dados complementares coletados em outros países

No último ano de doutorado, tive a oportunidade de morar por seis meses na Alemanha, na cidade de Nieder-Olm do Estado de Renânia-Palatinado. Em conversa com meu orientador, achamos interessante aproveitar essa oportunidade para investigar a formação de professores primários alemã para o Ensino de Ciências, como forma de entender os princípios que regiam tal formação, num país estrangeiro e, de certa forma, a partir de uma perspectiva estrangeira tentar

entender melhor os cursos de formação inicial de professores dos anos iniciais no Brasil, mais especificamente, os cursos que analisei em minha pesquisa.

Ainda no Brasil, fiz contato com uma docente da Universidade Goethe, Frankfurt (Goethe-Universität), do Departamento de Educação e do Instituto de Educação no Ensino Fundamental e Primário, com o intuito de estabelecer uma colaboração entre a docente e minha pesquisa. Por meio de um estágio naquela universidade, poderia investigar o curso de formação de professores primários para o Ensino de Ciências ali desenvolvido e participaria das reuniões do grupo de pesquisa da docente para troca de experiências.

No entanto, essa colaboração não se efetivou quando cheguei à Alemanha, pois, após o encontro que tive com a docente, ela declarou que não conseguiria me auxiliar na investigação sobre a formação de professores primários para o Ensino de Ciências da Instituição em que atuava, e fui então, em busca de outros docentes para tentar novos contatos. Após algum tempo, consegui entrar em contato com uma docente da Universidade de Koblenz-Landau (Universität Koblenz-Landau), em Koblenz, que gentilmente se dispôs a me contar sobre o complexo sistema de formação de professores primários alemã e me apresentou a outra docente do curso de formação de professores primários da Universidade, a qual trabalhava na área de Ensino de Ciências (área de “Sachunterrichts”)²⁰.

Ambas as docentes me disponibilizaram documentos sobre a estrutura do curso de formação de professores primários desenvolvido na Universidade. A docente da área de “Sachunterrichts” disponibilizou também a ementa de sua disciplina e um artigo que descrevia o sistema de formação de professores primários alemão. Além disso, fiz uma entrevista com essa docente para saber como a disciplina foi desenvolvida. Nessa ocasião, ela me indicou uma ex-aluna de sua disciplina e futura docente primária com quem estabeleci contato e realizei também uma entrevista. Esses dados me possibilitaram compreender como é desenvolvida a formação de professores primários, em nível estadual e local, no caso da Universidade de Koblenz-Landau, como também me aproximou da formação inicial de professores primários para o ensino de “Sachunterrichts”, e das contribuições dessa formação para a futura prática pedagógica de uma professora formada nesse curso.

²⁰ A área de “Sachunterrichts” corresponde à área de “Estudos Sociais” naquela região da Alemanha, e engloba as Ciências da Natureza.

Apesar dessa significativa experiência e vivência, não consegui estabelecer uma colaboração mais efetiva com as docentes da Universidade de Koblenz-Landau, porque ainda não estavam inseridas em cursos de Pós-graduação, ou seja, não desenvolviam pesquisas próprias e estavam terminando seus doutorados. Além disso, o fato de não falar alemão e de me comunicar somente em inglês (embora com boa desenvoltura), acabou limitando minhas participações, nos grupos de pesquisa das docentes de Koblenz e também de Frankfurt, como também limitou o acompanhamento das aulas de disciplinas relacionadas aos cursos de formação de professores primários e de cursos de pós-graduação.

Essas entrevistas foram realizadas em Língua Inglesa e gravadas em aparelho de áudio, sendo posteriormente transcritas. Os documentos que estavam em Língua Alemã foram traduzidos para o português por uma profissional que conheci, durante o período de estadia na Alemanha, e que estava se formando num curso de formação de professores secundários, com especialização em Língua Portuguesa.

Paralelamente à coleta de dados na Alemanha, entrei em contato via correio eletrônico com docentes do curso de formação de professores primários para o Ensino de Ciências da Universidade de Barcelona (Universitat de Barcelona, UB), Barcelona, Espanha. Tinha o intuito de coletar mais informações sobre sistemas de formação de professores primários europeus, que estivessem inseridos sob as bases do Processo de Bolonha, além de conseguir mais contribuições para minha pesquisa a respeito de cursos estrangeiros de formação inicial docente para o nível escolar elementar.

Desse contato consegui as ementas das disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências do curso de formação de professores primários da Universidade de Barcelona e fiz entrevistas com dois docentes formadores dessa disciplina via correio eletrônico. Essas entrevistas possibilitaram-me uma visão mais detalhada, mesmo à distância, dos objetivos e desenvolvimento da disciplina.

Por fim, para completar os dados europeus que havia coletado na Alemanha e virtualmente na Espanha, contei com o apoio de uma colega de doutorado do meu grupo de pesquisa, que estava fazendo um estágio acadêmico junto ao curso de formação de professores primários da Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal. A aluna me disponibilizou as ementas do curso de Licenciatura em Educação Básica e informações sobre seu estágio de observação em uma das disciplinas do Mestrado Profissionalizante em Educação Pré-Escolar e Ensino no 1º Ciclo do Ensino Básico.

Os dados correspondentes aos cursos da Alemanha, Espanha e Portugal serão trabalhados de forma complementar à análise de dados dos três casos estudados, no Estado de São Paulo, em uma das partes do último capítulo desta tese.

3.4. Procedimentos para análise dos dados

Os dados obtidos foram analisados a partir de um multicruzamento ou triangulação de dados (LÜDKE e ANDRÉ, 1986). Ou seja, comparei as informações obtidas, nas entrevistas e no acompanhamento de aulas dos professores de Ciências, com aquelas obtidas de seus docentes formadores, bem como com as informações dos variados documentos obtidos. Esperava, assim, conseguir um maior entendimento e uma caracterização espaço-temporal do processo de integração dos conhecimentos de Ciências e de seu ensino, levando-se em consideração a participação de seus principais agentes no processo (professores e formadores).

A entrevista e o acompanhamento das aulas (dos professores e de seus formadores) possibilitaram estabelecer relações entre “o que dizem” os formadores e os professores sobre as contribuições da formação inicial para o aprendizado e o Ensino de Ciências na escola.

Assim, esse multicruzamento de dados possibilitou compreender: a) o que os formadores ensinaram; b) o que os formadores acham que seus ex-alunos aprenderam na disciplina; c) o que os professores disseram que aprenderam; d) o que e como esses professores ensinam Ciências na sala de aula; e) quais fontes utilizam para preparação das aulas e aprimoramento dos seus conhecimentos sobre Ciências e seu ensino; entre outros aspectos.

Neste sentido, a análise integrada das diferentes etapas de levantamento de dados desta pesquisa – entrevistas, acompanhamento das aulas dos professores, entrevistas aos formadores e coleta de documentos – possibilitou entender quais as contribuições das diversas fontes de aquisição social dos conhecimentos sobre Ciências e seu ensino, principalmente a formação inicial, para a prática docente efetiva dos professores na sala de aula dos anos iniciais do ensino fundamental.

Para chegar a esta análise integrada dos dados coletados, baseei-me na “análise de conteúdo” como método de investigação dos conteúdos simbólicos das mensagens (LÜDKE e ANDRÉ, 1986) contidas nas entrevistas transcritas, nas minhas anotações do diário de campo e nos documentos obtidos dos professores e de seus formadores. Segundo Franco (2005), estas

mensagens estão vinculadas ao contexto de seus produtores, assentando-se nos pressupostos de uma concepção crítica e dinâmica da linguagem.

O quadro teórico da pesquisa, com base em Shulman (1986) e Tardif (2002), auxiliou na escolha das categorias prévias de análise das entrevistas e das anotações do diário de campo sobre as aulas dos professores. De Tardif (2002, p.63), foi selecionada a categoria “fontes sociais de aquisição” dos conhecimentos dos professores sobre Ciências e seu ensino. Segundo o autor, as fontes podem ser classificadas em: a) família, ambiente de vida, a educação no sentido lato; b) a escola de ensino fundamental e médio, os estudos pós-secundários não especializados; c) os estabelecimentos de formação de professores (formação inicial), os estágios, os cursos de formação continuada; d) “ferramentas” dos professores: programas, livros didáticos, cadernos de exercícios, fichas etc; e) a prática do ofício na escola e na sala de aula, a experiência dos pares.

De Shulman (1986), complementei a categoria de Tardif (2002) ao selecionar as categorias que fazem parte da base de conhecimentos (*knowledge base*) dos professores: o “conhecimento do conteúdo” específico das Ciências Naturais e o “conhecimento pedagógico do conteúdo” (compreensão sobre os processos e visões de ensino dos professores) em Ciências. Ou seja, em cada fonte de aquisição social relatada pelos professores, investiguei que tipos de conhecimentos foram apreendidos /construídos pelos professores e como organizam e adaptam os conteúdos específicos das diferentes áreas do conhecimento a diferentes interesses e habilidades dos seus alunos.

Após a coleta dos dados, fiz a transcrição das entrevistas dos professores e de seus formadores. A transcrição dos dados das entrevistas foi realizada de forma literal, mantendo as incorreções gramaticais e sinalizando algumas ênfases e entonações presentes nas falas dos depoentes. Uma vez finalizada esta etapa, enviei os textos transcritos para leitura e avaliação dos depoentes com a finalidade de aprovarem sua publicação no texto final da tese. Nessa avaliação, os depoentes foram convidados a alterarem o conteúdo das entrevistas, seja acrescentando ou retirando informações. Desse modo, consegui obter algumas informações adicionais àquelas que havia obtido durante as entrevistas. No caso do professor C, diferentemente das professoras A e B, a segunda entrevista foi realizada via correio eletrônico em resposta às questões que identifiquei, na primeira entrevista, e necessitei serem mais bem esclarecidas. Assim, utilizei o próprio texto da transcrição da primeira entrevista para indicar as novas perguntas ao professor C.

Após a transcrição das entrevistas e avaliação de seu conteúdo pelos depoentes, fiz uma leitura flutuante do material para identificar a presença – nos dados – das categorias de análise previamente estabelecidas, ou seja, as fontes de aquisição de conhecimentos e os conhecimentos sobre Ciências e seu ensino aprendidos nessas fontes. No decorrer da leitura, identifiquei, nas falas dos depoentes, subcategorias para uma das categorias estabelecidas conforme Tardif, que não estavam explicitamente citadas em sua tipologia (TARDIF, 2002). Essas subcategorias estavam relacionadas às ferramentas utilizadas pelos professores (quarta tipologia) para o aprendizado dos conhecimentos sobre Ciências e seu ensino, tais como *internet*, revistas de divulgação científica e de entretenimento, livros paradidáticos, *CD-ROM*, apostila didática e Parâmetros Curriculares Nacionais.

Além disso, após leituras sucessivas das transcrições, modifiquei “os estabelecimentos de formação de professores” (TARDIF, 2002, p.63) pelo Curso de Pedagogia e retirei os “estágios” da terceira tipologia definida pelo mesmo autor devido à ausência de sua realização durante as disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências dos cursos de Pedagogia dos três professores estudados.

Para a identificação dessas categorias e subcategorias, nos textos transcritos das entrevistas dos depoentes, utilizei uma marcação com canetas hidrocor de diferentes cores para identificar, primeiramente, cada fonte. Depois, da mesma forma, e com cores diferentes daquelas que já tinha utilizado para identificar as fontes, identifiquei, em cada fonte encontrada, os conhecimentos sobre Ciências e seu ensino declarados pelos professores ou que consegui inferir a partir de suas falas.

Num segundo momento, tentei identificar, nas minhas anotações em caderno de campo sobre as observações de aulas dos professores estudados, os conhecimentos sobre Ciências e seu ensino presentes em suas práticas pedagógicas, tentando assim perceber as influências das fontes de aprendizado desses conhecimentos no Ensino de Ciências praticado pelos professores.

No caso do curso de Pedagogia, mais especificamente, das disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências, utilizei as entrevistas transcritas com os formadores dos professores e as ementas das disciplinas, como também outros documentos relacionados às disciplinas. Busquei compreender as expectativas dos formadores e descrever seu desenvolvimento com a finalidade de identificar, na prática pedagógica dos professores estudados, as influências dessa formação. Assim, ao dar ênfase mais detalhada a uma das fontes de aquisição de conhecimentos sobre

Ciências e seu ensino pelos professores, consegui me aproximar mais do que se espera da formação inicial docente, em Ciências, e daquilo que realmente se concretiza, em termos de aprendizados, para a docência em Ciências nos anos iniciais.

Num terceiro momento, para ter uma visão geral dos três casos estudados e identificar possíveis tendências (ou semelhanças e diferenças), na formação de professores que ensinam Ciências nos anos iniciais, organizei as fontes de aprendizado e os conhecimentos sobre Ciências e seu ensino oriundos delas em dois quadros (Apêndices 3 e 4), um relacionado aos conhecimentos sobre Ciências e o outro, aos conhecimentos sobre o Ensino de Ciências. Em cada quadro organizei três colunas, sendo cada um deles dedicado a cada caso (ou a cada professor estudado). As linhas do quadro foram organizadas em categorias e subcategorias dispostas de acordo com a tipologia criada por Tardif (2002) para classificar as fontes de aquisição dos saberes docentes. Essa tipologia foi adaptada de acordo com as informações obtidas dos professores que acrescentaram outras fontes de aquisição de conhecimentos sobre Ciências e seu ensino, além daquelas encontradas na tipologia do autor.

Nesses quadros, dispus as falas e as anotações do meu diário de campo que mais se relacionaram com os conhecimentos apreendidos /construídos pelos professores em suas respectivas fontes de aquisição. Dessa forma, consegui ter uma visão mais ampla dos três casos estudados, como também essa forma de disposição dos dados me possibilitou encontrar, a partir de semelhanças e diferenças nas falas e atitudes dos professores, tendências na relação que cada um deles estabeleceu a partir de cada fonte citada.

Por fim, os dados obtidos de experiências europeias com a formação de professores primários para o Ensino de Ciências foram considerados como uma complementação dos dados obtidos, nos três casos estudados pela pesquisa, possibilitando assim uma discussão mais pormenorizada sobre os processos de formação inicial de professores dos anos iniciais que ensinam Ciências em nível nacional e estrangeiro.

Vale destacar que as identidades dos formadores e dos professores participantes da pesquisa foram preservadas, de modo que foram usados para a caracterização de cada participante, letras do alfabeto em sequência (A, B, C), de acordo com a ordem de coleta de dados, sendo a professora A e a formadora A os primeiros entrevistados, depois foram entrevistados a professora B e seu formador e, por último, o professor C e seu formador. Também não foram identificadas as respectivas Instituições de Ensino Superior e escolas dos professores.

Além disso, a realização de cada etapa proposta para esta pesquisa somente foi efetivada após o consentimento e a autorização de todas as partes envolvidas: As informações obtidas dos participantes foram utilizadas apenas, única e exclusivamente, para a execução da pesquisa em questão.

CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta análise está dividida em três partes. A primeira trata dos conhecimentos aprendidos sobre Ciências e seu ensino pelos professores estudados. A partir das falas dos professores e das observações de suas aulas de Ciências, investigo as fontes de aprendizado desses conhecimentos, bem como quais são esses conhecimentos. Tento também identificar a presença e as influências desses conhecimentos nas práticas pedagógicas dos professores.

Na segunda parte da análise, trato das disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências frequentadas pelos professores estudados quando estes foram alunos do curso de Pedagogia. Com o auxílio das impressões de seus professores formadores e de documentos relativos às disciplinas, como ementas, planejamentos, planos de trabalho, roteiros de atividades entre outros, faço uma descrição analítica das disciplinas e da formação para o Ensino de Ciências, nos anos iniciais, que os professores estudados obtiveram em nível de graduação.

Na terceira e última parte, focalizo os aprendizados oriundos dessa formação em Pedagogia e suas influências na prática pedagógica de Ciências dos professores estudados. Nesse caso, num primeiro momento, tento identificar esses aprendizados durante o desenvolvimento das disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências, trazendo as falas dos professores estudados e de seus formadores. Num segundo momento, tento identificar como esses aprendizados influenciaram nas práticas pedagógicas dos professores.

Por último, faço uma síntese dos principais resultados que encontrei, nos depoimentos dos professores e de seus formadores, e que me possibilitaram, a partir das especificidades de cada

caso, discutir a formação de professores de Ciências para os anos iniciais do ensino fundamental no capítulo final da tese.

4.1. Breve descrição da formação escolar e atuação profissional dos professores estudados

4.1.1. Professora A

(I) O curso Magistério

A professora A cursou o magistério no CEFAM (Centros de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério) de Campinas, SP, de 1991 a 1995. O Centro, segundo a professora, foi caracterizado como uma inovação, na formação de professores, pois incentivava os professores a não guiarem somente suas aulas pelo livro didático. A professora A foi aluna da primeira turma a ser formada no CEFAM de Campinas. Em relação ao Ensino de Ciências, as disciplinas que contemplaram os conhecimentos sobre Ciências e seu ensino foram “Biologia da Educação” e “Metodologia do Ensino de Ciências”.

(II) Período de transição

Após a conclusão do curso Magistério, a professora A ficou dois anos trabalhando em cargos administrativos. Depois, prestou concurso e ingressou como professora da rede municipal de Campinas para os anos iniciais do ensino fundamental em 2000. Neste período, fez um curso pré-vestibular e ingressou, em Pedagogia, numa Instituição de Ensino Superior pública.

(III) O curso de Pedagogia

A professora A ingressou, no curso de Pedagogia de uma Instituição de Ensino Superior pública do Estado de São Paulo, em 2000, e concluiu o curso em 2005. Ela era a aluna mais velha da turma e já exercia a docência, nos anos iniciais, diferentemente das colegas de turma. Segundo a professora, o fato de ela atuar como professora, ao mesmo tempo, em que fazia o curso de Pedagogia, possibilitou-lhe levar os conhecimentos aprendidos na graduação para a escola. O Ensino de Ciências esteve presente no curso de Pedagogia na disciplina “Metodologia do Ensino de Ciências”.

(IV) Em 2010

A professora A trabalhava, numa escola municipal de Campinas, SP que atendia alunos do Ensino Fundamental (1º ao 9º ano). A escola dispunha de um refeitório, uma quadra poliesportiva e uma biblioteca para os alunos, bem como uma sala para os professores. Na escola, do 6º ao 9º ano havia turmas inseridas no Projeto Pedagógico Diferenciado (PPD) da escola. Esse projeto se caracterizava por alfabetizar (ensinar a ler, a escrever e a lidar com operações matemáticas) os alunos, com faixa etária entre 11 a 15 anos, que não conseguiram ser alfabetizados no nível de escolarização adequado, ou seja, no primeiro ciclo dos anos iniciais.

Para esses alunos de PPD, o planejamento das aulas de Ciências da professora A partiram de um tema gerador escolhido por ela e por sua orientadora pedagógica. O tema deveria ser desenvolvido interdisciplinarmente. A professora A disse gostar de ensinar Ciências para seus alunos, mas preferia não comentar isso com seus colegas de trabalho para não causar comoção entre eles.

4.1.2. Professora B

(I) O ensino fundamental e médio regular

A professora B fez o curso regular do ensino médio, no Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza e, paralelamente, fez o ensino técnico em Informática.

(II) O curso de Pedagogia

A professora B não tinha o “sonho em ser professora” e optou pelo curso de Pedagogia por ser oferecido também em período noturno. Antes de fazer a opção pelo curso, a professora pensou em outras carreiras, de acordo com suas afinidades no ensino médio, a Biologia e a Computação, por exemplo. Na verdade, o que mais a atraiu foi a possibilidade de ter “outra visão de mundo, sair daquele mundinho pequeno e ir para o mundo da universidade”. A professora ingressou no curso de Pedagogia de uma Instituição de Ensino Superior pública do Estado de São Paulo, em 2002, e concluiu o curso em 2005.

No curso, a professora B entrou em contato com disciplinas voltadas para a área de Ciências, sendo “Introdução ao estudo de Ciências” e “Biologia da Educação”, no primeiro semestre do curso, e “Higiene e Saúde na Educação Infantil” no sexto semestre do curso. No

entanto, segundo a professora, nenhuma delas foi relacionada diretamente com o Ensino de Ciências ou a “como ensinar Ciências”.

No curso, a professora B se envolveu com a pesquisa, na área de Políticas Públicas, participou de um grupo de pesquisas de uma docente da Instituição e professora responsável por uma das disciplinas da grade curricular de seu curso e fez o seu Trabalho de Conclusão de Curso, nesta área, e com esta professora e pesquisadora. Esta experiência incentivou a professora B a procurar, um ano depois de sua conclusão no curso de Pedagogia, a mesma professora para ser orientadora, em seu projeto de Mestrado, na área de Educação.

(III) Início da docência

Após se formar no curso de Pedagogia, a professora B atuou como professora da rede municipal de Campinas, SP, por um ano (2006). Neste período, a professora participou de um curso de formação continuada em letramento “Letra e Vida”, oferecido pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo e sob a Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP). O curso foi realizado em Campinas, pelo período de um ano, com carga horária de 5 horas diárias por semana.

(IV) Pós-Graduação

No mesmo ano em que estava atuando como professora da rede municipal de Campinas, SP, a professora B participou da seleção e entrou, em 2007, no Programa de Mestrado em Educação da Instituição de Ensino Superior pública na qual ela se graduou. Nesse mesmo ano de entrada na pós-graduação, a professora saiu da rede municipal de Campinas, SP, e ingressou na rede municipal de Pirassununga, SP, como professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A professora B desenvolveu um projeto de mestrado, na área de Políticas Públicas na Educação, e o defendeu em 2009. Neste mesmo ano, a professora foi admitida na rede municipal de Leme, SP, como professora da Educação Infantil.

(V) Em 2010

A professora A trabalhava, no período da manhã, numa escola da rede municipal de Pirassununga, SP, que atendia alunos do Ensino Fundamental (1º ao 9º ano). A escola dispunha de um refeitório, uma quadra poliesportiva e uma biblioteca para os alunos, bem como uma sala

para os professores. Além de ser professora da rede municipal de Pirassununga, a professora B trabalhava em Leme, SP, com turmas de Educação Infantil e num curso de Pedagogia de uma faculdade particular de Pirassununga, SP. Neste curso, a professora ministrava aulas, numa disciplina de prática de ensino na Educação Infantil, e utilizava como “exemplo” da prática docente o trabalho com seus alunos da Educação Infantil de Leme, SP.

Em relação à afinidade com o Ensino de Ciências, a professora disse gostar de dar aulas de Ciências, principalmente àquelas que trabalhavam assuntos e temas da área de Ciências Biológicas – área na qual tinha afinidade desde sua escolarização.

4.1.3. Professor C

(I) O ensino fundamental e médio regular

O professor C estudou até a terceira série do ensino fundamental (atual quarto ano), no Brasil e, depois, foi morar fora do país e estudou até o ensino médio em Portugal e na França.

(II) O curso de Pedagogia

De volta ao Brasil, o professor C cursou Pedagogia e História simultaneamente, sendo o primeiro curso, numa Instituição de Ensino Superior pública, e o segundo numa Instituição de Ensino Superior privada.

(III) Início da docência

Paralelamente aos cursos de graduação que fazia, lecionou história, numa escola estadual em Indiana, SP. Depois de formado no curso de Pedagogia, passou em dois concursos públicos municipais para professor dos anos iniciais do ensino fundamental, em Martinópolis, e para professor de educação infantil, em Venceslau, SP. Em Venceslau, trabalhou numa creche por apenas quatro meses e se exonerou. Depois, passou num concurso público municipal para professor dos anos iniciais do ensino fundamental de Álvares Machado, SP.

(III) Em 2011

O professor C trabalhava com uma turma de terceiro ano de uma escola da rede municipal de Álvares Machado, SP. A escola era pequena, com poucas salas de aula, mas tinha uma pintura recente nas paredes externas, com desenhos coloridos. As salas tinham portas de vidro e eram

limpas e organizadas. Havia um refeitório, com um espaço para os alunos brincarem, porém não havia biblioteca e o playground ficava num terreno ao lado da escola. Na época, professor C havia acabado de se exonerar da Prefeitura de Martinópolis e estava se preparando para ir para o Canadá para fazer Mestrado na área de Educação.

O próximo está dividido em duas partes: a primeira revela os conhecimentos sobre Ciências aprendidos pelos professores estudados e, a segunda, os conhecimentos sobre o Ensino de Ciências. Para esta análise, considero como conhecimentos sobre Ciências aqueles relacionados aos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais das Ciências Naturais (BRASIL, 1997). Como conhecimento sobre Ensino de Ciências, considero aqueles conhecimentos relacionados aos aspectos teórico-metodológicos do Ensino de Ciências, ou seja, aos fundamentos, princípios e processos do ensino dessa disciplina para os anos iniciais.

A análise abrangerá dois momentos da trajetória de formação dos professores estudados, quando foram alunos da educação básica e do curso de Pedagogia e já como professores de Ciências nos anos iniciais. Em cada um destes momentos, agrupo os aprendizados, conforme as fontes que os originaram, ao mesmo tempo em que tento identificar as possíveis influências desses aprendizados na prática pedagógica de cada professor estudado.

4.2. Aquisição de conhecimentos sobre Ciências

4.2.1. Formação na educação básica e no curso de Pedagogia

Dos três professores estudados, apenas o professor C relatou lembranças relacionadas a Ciências. Ele falou sobre a experiência de ter entrado em contato com Ciências sob a forma de projetos em Portugal:

[Em Portugal] você aprende a fazer projetos desde o [ensino] fundamental [...]. A gente estudava a vegetação local, visitava fábricas de óleo e de azeite. A vegetação é muito diferente. Tem plantações de uva, então a gente ia ver como era plantação de uva. A gente ia e pisava nas uvas. Na exportação de óleos, a gente ia para Portos ver os tonéis. (Trecho retirado da entrevista com o professor C).

Esta vivência com Ciências, durante sua formação escolar em Portugal, parece ter influenciado sua concepção e prática pedagógica como professor dos anos iniciais, pois, em diferentes momentos da entrevista, falou sobre a importância da escola em incentivar o aprendizado a partir do cotidiano dos alunos: “É diferente do Brasil, onde você tem certos

conhecimentos que você vê só na escola. Lá é tudo muito integrado. São coisas que você já vê e não tem necessidade da escola levar você para conhecer [...]”, afirmou o professor.

O cotidiano dos alunos também foi assunto da aula que acompanhei desse professor. Ele propôs aos seus alunos do terceiro ano, que viviam numa zona rural do interior paulista, plantar mandioca no terreno da escola. Esta atividade foi guiada pelos conhecimentos que os alunos trouxeram sobre o cultivo de plantas, mas também pelas informações que o professor trouxe sobre fotossíntese, respiração e fisiologia das plantas. Eis o registro que fiz desse trecho da aula:

O professor distribuiu os potinhos de iogurte com algodão para os alunos. Alguns alunos não trouxeram os potinhos, e o professor pegou potes que ele mesmo trouxe para os alunos. *O algodão funcionará como o quê?* - pergunta o professor. *Se vocês colocarem algodão seco, a planta crescerá? Todas as plantas precisam de água. Quando vocês cortam a planta, não está molhadinho?* O professor fala da seiva como sendo o alimento da planta. Os alunos sabem que o caule é quem distribui o alimento, sabem também sobre fotossíntese, respiração, Sol para produção de alimento [...] O professor pega o caule da mandioca e pergunta aos alunos como ela germina e cresce. Alguns alunos sabem e respondem. Depois corta os gomos e diz onde será plantada. Diz que não pode plantar a mandioca tão funda, pois ela não precisa de tanta terra [...]. Em fileira, os alunos foram para um terreninho que está na escola. O professor pega uma colher e uma faca e começa a cavoucar a terra vermelha e dura. Depois colocou água, pôs os gomos de mandioca. Ele plantou dois gomos, e um grupo de meninos e outro de meninas plantou outros dois gomos. Plantaram também uma muda de melancia trazida por uma aluna. Depois, o professor orientou os alunos a fazerem um cercadinho, em volta de cada muda plantada, e a molhar, todos os dias, na hora do recreio. De volta à sala de aula, o professor pede aos alunos para nomearem as mudas e combina duplas para regar as plantas diariamente (Trecho retirado do caderno de campo).

Outra recordação do professor C, com respeito ao Ensino de Ciências, foi o fato de não ter aprendido certos assuntos e temas de Ciências Naturais, no ensino fundamental, os quais ele julgava serem importantes. Em sua opinião, isto acabou comprometendo o aprendizado desses assuntos e temas no nível médio: “Ficava muito chateado quando a professora ia ensinar reprodução e ela não ensinava corretamente. Quando a gente chega ao colégio [ensino médio], a gente sente muita dificuldade de entender aquela flor”, afirmou o professor. Tal desencanto com o Ensino de Ciências o fez considerar importante, como professor de Ciências, extrapolar o currículo pré-estabelecido pelo sistema apostilado de sua escola: “Quando acabo a apostila e se acho que tem algum conteúdo relevante, que seja legal, e que meu professor do ensino fundamental não me ensinou, ensino para eles”.

No ensino médio, os conhecimentos sobre Ciências estiveram mais presentes na memória da professora B do que dos outros dois professores. A professora B lembrou o conteúdo de Genética da disciplina de Biologia, com a qual disse ter mais afinidade: “Eu gosto bastante de

Genética, da parte de por que o olho é azul ou castanho. (...) Agora que sou professora de 1ª a 4ª série, esses conteúdos a gente consegue passar para os alunos”. Percebi sua afinidade com a área da Biologia também durante as aulas que acompanhei da professora, as quais tinham como tema o Corpo Humano²¹. Por mais que a professora tenha se guiado, nestas aulas, pela apostila didática de Ciências, frequentemente acrescentava informações e conceitos novos relacionados ao tema. Ela me deixou a impressão de que conhecia bem o tema e conseguia, em certos momentos, transmitir alguns conceitos científicos para seus alunos numa linguagem mais acessível a eles:

O cérebro é quem manda para a gente se movimentar. Quando o cérebro da pessoa morre, ela morre também. É nele que a gente guarda a inteligência, nosso raciocínio.
[Rim é um] Órgão que parece um feijãozinho. Ele tira as coisas ruins do nosso corpo, que a gente chama de impureza. [...] Quando tem muita sujeirinha no rim, ela entope o canalzinho do xixi.
Nossos ossos fazem parte do sistema esquelético. Sem eles não paráramos em pé.
Ele [Sistema nervoso] está ligado ao nosso cérebro. Ele tem ligações com todas as partes. Como se fosse um fiozinho [...]. A sinapse é um sinal. É por meio dele que fazemos as coisas. (Trechos retirados do caderno de campo).

Já o professor C se lembrou dos assuntos e temas relacionados à História da Ciência que foram abordados, nas aulas práticas de Biologia, no ensino médio: “Nada que era prático eu gostava. Mas a parte científica de livros antigos, ir à biblioteca, isso eu gostava. Essa parte da Ciência [de estudar a construção da Ciência] eu gostava”, disse o professor na entrevista.

O ensino médio parece ter representado uma fase importante de reforço da afinidade com a área das Ciências Naturais para os três professores, pois foi o momento em que tiveram contato mais específico com os conteúdos específicos de Ciências Naturais.

Os três professores estudados disseram gostar de Ciências, mas somente o professor C disse ser “apaixonado” pela área de História, mesmo dizendo ter facilidade em aprender assuntos e temas de Ciências Naturais: “A minha paixão é História, mas gosto de Ciências. Tenho facilidade”, afirmou o professor na entrevista.

A paixão pela área das Ciências Naturais ou o fato de ter uma grande afinidade por ela pareceu influenciar com bastante intensidade a prática pedagógica das professoras A e B. Ambas as professoras mostraram ter facilidade e disseram preferir trabalhar assuntos e temas biológicos a outros nas aulas de Ciências. Mesmo que frequentemente os livros e apostilas didáticos

²¹ Escolhi acompanhar as aulas da professora B relacionadas ao tema “Corpo Humano”, pois também havia acompanhado as aulas de Ciências da professora A com o mesmo tema. Esta escolha não teve a finalidade de comparar a prática pedagógica de cada professora, mas sim analisar como um mesmo tema pode ser abordado por duas professoras com diferentes trajetórias profissionais.

enfatassem mais assuntos e temas biológicos, as próprias professoras afirmaram, durante as entrevistas, e também percebi em suas aulas, que se sentiam mais à vontade em trabalhar tais conteúdos específicos dessa área. Além disso, as professoras mostraram interesse em buscar outras fontes sobre os assuntos e temas da Biologia que estavam sendo trabalhados, no caso corpo humano, e trouxeram informações adicionais àquelas encontradas nos livros e apostilas didáticos.

Em relação aos aprendizados sobre Ciências adquiridos pelos professores, no curso de Pedagogia, não consegui identificá-los pelas entrevistas ou aulas observadas. Quando presentes em disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências na graduação, os conteúdos específicos de Ciências Naturais estavam associados a atividades desenvolvidas nas disciplinas, que articulavam assuntos e temas de Ciências Naturais a alguma estratégia ou método de ensino. O professor C foi o único que se lembrou de alguns desses conteúdos numa atividade proposta pela disciplina de “Planejamento de Unidades de Ensino” do seu curso de Pedagogia: “Lembro-me de alguns temas como formas de se produzir energia, eletromagnetismo, reprodução das plantas etc. Ah! Tinha magnetismo. Tinha um bloco temático com experiências para ver as ondas magnéticas. Bem fácil e dá para fazer em sala de aula”, disse o professor.

Superficiais também foram as lembranças do professor a respeito dos conteúdos específicos de Ciências Naturais trabalhados, nas atividades práticas e experimentais, de que participou nessa disciplina: “Sinceramente não me lembro... Lembro-me que fizemos uma aula prática de velocidade com pesinhos e um barbante... Mas, não me lembro ao certo...”.

4.2.2. Docência nos anos iniciais

A docência, nos anos iniciais, pareceu ser o período no qual os professores estudados adquiriram (e ainda adquirem) mais conhecimentos sobre Ciências. No entanto, tive algumas dificuldades em identificar os conhecimentos aprendidos nas fontes de aquisição indicadas pelos professores, já que eles as buscavam primeiramente com a intenção de aprender métodos e estratégias para ensinar determinado assunto e tema de Ciências Naturais. Assim, durante as entrevistas, os professores se referiram a essas fontes como locais de aprendizado de “como ensinar” um conteúdo específico de Ciências Naturais e, por isso, tento identificar algum assunto ou tema de Ciências Naturais aprendidos pelos professores nesse movimento.

Vale destacar ainda que, embora a intenção dos professores em aprender a como ensinar determinado assunto ou tema de Ciências Naturais seja um dos propósitos inerentes à profissão docente, quando o professor insiste em apenas buscar receitas prontas para os modos de ensinar, isso pode resultar numa superficialidade do ensino promovido pelo professor. Apegando-se com frequência a receitas prontas, torna-se muito mais difícil que o professor consiga preparar, sozinho, uma atividade de Ciências para seus alunos, de forma autônoma e específica à sua realidade, e promover inovações em sua prática pedagógica.

No caso dos três professores estudados, a *internet* foi a fonte mais usada para aprenderem conteúdos específicos de Ciências Naturais. Todos os três afirmaram, nas entrevistas, que utilizavam as informações veiculadas pela *internet* para aprenderem algum assunto ou tema de Ciências Naturais que desconheciam:

Queria montar o Sistema Solar em escala para trabalhar o que era escala. Aí pesquisei em vários *sites* porque cada um falava de uma coisa. Como eu trabalhei meio ambiente muito este ano, consegui sobre lixo, então eu tenho bastante material atualizado. Eu imprimo da *internet*, tiro xerox, daí adapto dependendo da série que eu vou pegar. (Trecho retirado da entrevista com a professora A).

[...] conteúdos que não tenho muita facilidade para mostrar para eles como é que funciona, procuro na *internet*. (Trecho retirado da entrevista com a professora B).

Quando não sei algum conteúdo, pesquiso geralmente na *internet*. Mas sempre pesquiso em mais de um *site*. Nunca confio no primeiro *site* que vejo. Confronto as pesquisas e verifico qual é o *site* mais confiável. (Trecho retirado da entrevista com o professor C).

Tal uso ficou mais evidente nas aulas que acompanhei da professora A, quando ela mencionou para seus alunos uma informação sobre aparelho reprodutor masculino que havia retirado da *internet*:

Alguém sabe quando os meninos produzem espermatozoide? Que idade? Então, na *internet* fala por volta dos doze anos. E as meninas? Alguém fez a pesquisa? A menina é igual ao menino. Ela menstrua por volta dos doze anos, mas algumas pesquisas falam que elas estão se adiantando, com nove anos, por exemplo. (Trecho retirado do caderno de campo).

Outra fonte de aprendizado de conteúdos específicos de Ciências Naturais para as professoras A e B foi a revista de divulgação científica *Ciência Hoje das Crianças*, do Instituto *Ciência Hoje*, cuja distribuição é gratuita em muitas escolas públicas. A professora A utilizou o *site* da revista quando precisou aprender sobre escalas para ensinar sobre o Sistema Solar:

Queria montar o sistema solar em escala, para trabalhar o que era escala, porque cada *site* falava uma coisa. Também tinha [o Sistema Solar] em escala na Revista Ciência Hoje para Crianças. Peguei as medidas já prontas. Eles falaram: se fosse diminuir em tantas vezes o Sol, cada um ia ter tanto de diâmetro. Tinha o Sol com um metro de diâmetro, a Terra seria zero vírgula não sei quanto. Falei para eles que não daria para usar ao mesmo tempo a mesma escala para a distância entre os planetas e os diâmetros deles, estava explicando isso no *site*. (Trecho retirado da entrevista com a professora A).

No caso da professora B, apesar de não ter dito claramente que utilizava a Revista Ciência Hoje das Crianças para aprender conteúdos específicos de Ciências Naturais, inferi a partir de sua fala que a revista foi também uma fonte de aprendizado desses conteúdos:

Muitas vezes folheando a “Ciência Hoje das Crianças” que temos lá na escola, você encontra coisas que você pode trabalhar. Então, até deixo separado lá [na biblioteca da escola] e quando eu for trabalhar isso, já tenho o material. Fiz isso algumas vezes com animais, porque de animais é difícil a gente saber hábitos. A gente sabe de cachorro, gato, passarinho... (risos). (Trecho retirado da entrevista com a professora B).

Por fim, os colegas de trabalho com formação específica nas Ciências Naturais foi outra fonte de aprendizado dos conteúdos específicos de Ciências Naturais para a professora A. Ela foi a única professora que explicitamente disse que aprendeu assuntos e temas dessa área com professores especialistas da sua escola (de Biologia, por exemplo): “Se eu tiver alguma dúvida, pergunto para outro colega que fez Biologia, alguma professora também, porque o interessante é não passar conteúdo errado”, contou a professora durante a entrevista.

Essa atitude merece reconhecimento e faz refletir sobre a formação de professores para o Ensino de Ciências nos anos iniciais. Se, por um lado, é louvável um professor que, muitas vezes, edifica sua vida diária, num trabalho docente solitário, e, de tempos em tempos, resista a ele e procure ajuda com seus colegas de escola para aprender sobre conteúdos específicos de Ciências Naturais, por outro, ao analisar o motivo pelo qual a professora procurou seus colegas especialistas (“o interessante é não passar o conteúdo errado”), deparo-me com uma questão atual da formação de professores: a formação inicial e continuada de professores para o Ensino de Ciências, nos anos iniciais, deveria ser também uma formação em conteúdos específicos de Ciências Naturais? Deveria ser prioritariamente, uma formação para esses conteúdos? Voltarei a essa discussão mais à frente.

De maneira geral, a *internet* foi declarada pelos três professores como sendo a fonte mais utilizada por eles para aprender sobre Ciências. Essa ferramenta pareceu ser uma grande parceira na formação continuada desses professores, quando estes desejavam modificar sua prática pedagógica e extrapolar o currículo pré-determinado nos livros e apostilas didáticos. Embora a

internet seja um poderoso instrumento de veiculação de informações, é necessário que o professor faça uma busca criteriosa das informações que são veiculadas, selecionando conteúdos e abordagens pedagógicas de qualidade e confiáveis (ARAÚJO e VIANNA, 2009). Ainda que os professores tenham manifestado cuidados com os *sites* em que buscavam informações, é importante que o professor seja cuidadoso e crítico, pois boa parte dessas informações é equivocada e carrega consigo conceitos e valores inadequados (LABOIRA e GRACIA, 2009), os quais, muitas vezes, são imperceptíveis para leigos ou por intermédio de uma leitura mais superficial.

4.3. Aquisição de conhecimentos sobre o Ensino de Ciências

4.3.1. Educação básica e curso de Pedagogia

Dos três professores analisados, apenas a professora A disse não ter boas recordações com a disciplina de Ciências do ensino fundamental, pois, segundo ela, não gostava de estudar naquela época e achava que as aulas de Ciências não eram cativantes. Já o curso Normal (CEFAM²²) deixou marcas, em sua memória, e pareceu ter contribuído para a sua formação docente nesse campo: “O meu magistério, para mim, foi muito mais importante do que a Pedagogia”, disse a professora durante a entrevista. Para ela, seus conhecimentos iniciais sobre o Ensino de Ciências foram aprendidos, no curso Normal, durante os dois semestres da disciplina de “Metodologia do Ensino de Ciências”. Além disso, a possibilidade de estudar, em período integral no CEFAM, e de ali vivenciar uma proposta diferenciada de formação de professores para os anos iniciais auxiliaram-na em seus estudos preparatórios para o magistério:

O CEFAM era [desenvolvido] com a ideia de formar professores [de forma diferente] do que tinha na época. Foi uma inovação. [...] a gente aprendeu que realmente a gente teria que ir atrás. Não adianta se basear só no livro didático. (Trecho retirado da entrevista com a professora A).

O curso Normal também teve influência, na prática pedagógica de Ciências da professora A, pois, em diferentes momentos das entrevistas, ela identificou, em sua prática, as origens da

²² Os CEFAMs (Centros de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério), criados na década de 1980, foram uma iniciativa integrada do Ministério da Educação e Cultura (MEC), Secretaria de Ensino de Segundo Grau (SESG) e Coordenadoria de Ensino de Segundo Grau (COES) para formar professores numa perspectiva técnica e política, de integração das disciplinas curriculares e de colaboração entre universidade e escola no desenvolvimento de pesquisas-ação (TANURI, 2000; SAVIANI, 2009).

forma como entendia e ensinava Ciências a seus alunos. O primeiro desses momentos foi quando a questioneei sobre onde havia aprendido a fazer as atividades práticas que presenciei em uma de suas aulas:

Eu me lembro que tinha bastante essa área, essa parte de experimento [no CEFAM]. Acho que a partir daí que eu acabei tendo essa ideia [de fazer experimentos na sala de aula], porque eu acho que a gente se interessava mais. Aí a gente acaba sabendo o que é mais interessante para o aluno depois [...]. Eu me lembro de tubo de ensaio. Microscópio eu acho que a gente viu em alguma universidade. Tanto que a gente saía com a ideia de que queria dar aula numa escola que tivesse um laboratório. [...] [Para meus alunos] Eu levei uma lâmpada que uso desde meu magistério para mostrar as sombras que aparecem na lua, ou no planeta dependendo das posições em que se encontram (Trecho retirado da entrevista com a professora A).

O segundo momento foi quando contou sobre seu interesse em planejar suas aulas, numa perspectiva interdisciplinar, a partir de projetos temáticos, envolvendo as diferentes disciplinas e seus conteúdos específicos: “Desde meu magistério eu sempre gostei do trabalho interdisciplinar. Eu sempre gostei de uma coisa ligada na outra”, disse a professora durante a entrevista.

O terceiro momento foi quando refletiu sobre as críticas dos pais dos alunos às suas aulas de Ciências por utilizar com pouca frequência o livro didático: “Acho que o magistério fez a nossa cabeça, até de forma radical demais, de que não deveríamos usar o livro didático. [...] a gente pegou assim, uma repugnância ao livro didático”, disse a professora A.

Esses três momentos destacados da professora A indicam que o estudo de aspectos relacionados à Metodologia do Ensino de Ciências para os anos iniciais, realizados durante o curso Normal, pareceu ter contribuído para o resgate das memórias da professora relacionadas ao Ensino de Ciências, bem como influenciou sua prática pedagógica. Influência que ela não demonstrou em relação ao curso de Pedagogia.

No caso da professora B, as lembranças relacionadas aos ensinos fundamental e médio regular estavam relacionadas às professoras de Ciências e de Biologia. Ou seja, as lembranças se referiram às atitudes e às concepções sobre Ensino de Ciências e de Biologia das suas professoras. No ensino fundamental, por exemplo, a professora B lembrou-se do fato da sua professora de Ciências ter ministrado todo o conteúdo programático do livro didático de Ciências com domínio e tranquilidade:

Isso que mais me marcou, essa tranquilidade e esse compromisso de dar conta do conteúdo previsto para o ensino fundamental. [A professora] passava os conteúdos de forma tranquila. Não usava muitos recursos, não. Era mais livro didático. Pela explicação a gente percebia que ela tinha uma boa formação. (Trecho retirado da entrevista com a professora B).

Da mesma forma, as recordações das aulas de Biologia estavam relacionadas ao que parecia acreditar ser necessário a um bom professor de Ciências e de Biologia: ministrar todo o conteúdo programático previsto, ter boa formação em conteúdos específicos de Ciências Naturais e ter afinidade com a área. Segundo ela, sua professora de Biologia “deu conta de passar o conteúdo. Nós tivemos uma boa formação também na área de Biologia. Não sei se como foi ensinado [a disciplina Biologia], mas consegui levar mais para o cotidiano. Identifico-me mais com a Biologia”.

Tais princípios pareceram orientar também a prática docente da professora B, pois, quando acompanhei suas aulas, e também nas entrevistas, percebi que modelou sua prática pedagógica de Ciências com base no cumprimento diário dos assuntos e temas de Ciências Naturais programados pela apostila didática adotada pela escola, bem como estudou e levou para os alunos informações adicionais relacionadas ao tema das aulas que estava sendo desenvolvido. Assim, é possível afirmar que a formação escolar, no ensino fundamental e médio, influenciou fortemente a concepção sobre Ensino de Ciências da professora B, ao ponto de sua formação docente inicial ou outra fonte de aquisição de conhecimentos sobre o Ensino de Ciências não conseguirem modificar sensivelmente essa concepção.

Já o professor C vivenciou a educação básica fora do país, em Portugal. No ensino fundamental, estudou com base em projetos temáticos e interdisciplinares, no entanto, ele não se recordou da forma como estes projetos foram desenvolvidos. Das lembranças do ensino médio regular, as aulas de Biologia foram aquelas que mais estiveram presentes em sua memória: “Era laboratório [as aulas de Biologia]. Prático. Você corre atrás. O professor lá [em Portugal] não lhe dá livro. Você vai atrás”, disse o professor durante a entrevista. Segundo ele, os alunos, com o auxílio de pais e dos professores, escolhem as disciplinas que irão cursar durante os quatro anos previstos para o ensino médio. No seu caso, as disciplinas que cursou estavam relacionadas à área de História, área com a qual tinha mais afinidade.

Diante disto, as experiências diferenciadas do professor C com o Ensino de Ciências e de Biologia pareceram não se ter concretizado em aprendizados significativos, como também não influenciaram sua prática pedagógica nos anos iniciais. Exceto pelo fato do professor valorizar, em algumas de suas aulas de Ciências, o aprendizado dos alunos a partir do cotidiano, como visto, no item anterior, que tratou dos conhecimentos sobre Ciências.

Assim, embora o professor tenha-se recordado, com muita vivacidade, de sua experiência com o método de projetos e, atualmente, como professor dos anos iniciais prime pelo aprendizado dos alunos a partir do cotidiano, o professor mantém, em suas aulas, o caráter disciplinar e fragmentado do currículo escolar e ensina Ciências com base na apostila e no livro didático adotado pela escola onde leciona, como afirmou durante a entrevista.

Apesar da rica experiência com o Ensino de Ciências, enquanto aluno do nível fundamental, o Ensino de Ciências foi apresentado ao professor C de um modo bastante diferente, no ensino médio, na sua formação inicial docente e na escola onde trabalhava, numa perspectiva mais disciplinar, convencional e não integrada a outras disciplinas. Diante disso, é possível que o professor tenha moldado sua prática pedagógica de acordo com as experiências posteriores àquela vivenciada no ensino fundamental.

Mas, o que mais me marcou em seus relatos foi o fato de, em diferentes momentos da entrevista, o professor se recusar a falar sobre suas experiências escolares com o Ensino de Ciências e de Biologia. No caso do ensino fundamental, ele dizia que era muito difícil recordar-se do Ensino de Ciências porque “tudo [as disciplinas] era muito integrado” e, no ensino médio, porque não gostava das aulas práticas de Biologia. Assim, acredito que a pouca afinidade do professor com a área das Ciências Naturais o fez considerar tais experiências como não relevantes para sua formação docente.

Em relação ao curso de Pedagogia, quando pedi aos professores que falassem dos aprendizados que tiveram nas disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências, eles se referiram a atividades que os aproximaram da prática da sala de aula. No entanto, as falas dos professores e as aulas que acompanhei, pareceram mostrar que esses aprendizados sobre o Ensino de Ciências na Pedagogia influenciaram mais a prática docente da professora A do que dos outros dois professores.

Para a professora A, a disciplina “Fundamentos do Ensino de Ciências” do curso de Pedagogia reforçou sua rejeição ao uso do livro didático de Ciências depois que participou de uma atividade de análise de livro didático: “O que marcou bastante foi realmente a gente analisar o livro didático [...]. Tinha saído do Magistério com a ideia: não vou usar livro didático. Daí quando entrei na Universidade tivemos [uma atividade de] análise de livros didáticos e vimos muitas coisas erradas”, contou a professora durante a entrevista.

Da mesma forma, a professora disse ter mudado também sua concepção sobre a experimentação, no Ensino de Ciências, após ter participado de discussões sobre o tema na disciplina. Segundo ela, antes de cursar a disciplina, entendia a experimentação como forma de atrair a atenção dos alunos e de demonstrar os fenômenos naturais: “Parece que experimentação no ensino de 1º ao 5º ano era uma coisa meio banal, sabe? Só para dar uma floreada na aula e a gente vê que não é assim”, disse a professora. Após a disciplina, a professora entendeu a experimentação como sendo um método de ensino que pode possibilitar o aprendizado significativo dos alunos se for guiada por uma questão investigativa:

E aí eu até lembro mais da Pedagogia: não trabalhar o experimento como se fosse uma coisa separada [da teoria]. Eu me lembro da docente falando, nós vimos isso e agora vamos ver o experimento para comprovar [...], o que eu entendi da minha graduação é que do experimento que você pode começar a sua aula. O experimento ser realmente o conteúdo. Ele não é o fim como a maioria dos professores faz e nos livros didáticos está assim. (Trecho retirado da entrevista com a professora A).

Numa das aulas que acompanhei, a professora fez um experimento com os alunos sobre o tema aquecimento global²³. Em uma aula, trouxe uma questão de investigação e apresentou aos alunos: “O que aumentará o nível do mar: o gelo dentro do mar ou de uma montanha?”. Depois, fez uma enquete na qual os alunos opinaram sobre as alternativas. Na segunda aula, ela dividiu os alunos em três grupos e deu para cada grupo um roteiro que continha a sequência das etapas de execução da atividade. Abaixo seguem as descrições desses roteiros:

GRUPO 1

1º) PEGUE NA MESA DA PROFESSORA:

- 2 POTES DE PLÁSTICO
- 2 LATAS COM TAMPAS
- GELO
- FITA CREPE
- GARRAFA COM ÁGUA

2º) ENTREGUE PARA O GRUPO 2

GRUPO 2

1º) COLOQUE UMA LATA EM CADA POTE COM A TAMPA PARA CIMA.

2º) EM UM DOS POTES COLOQUE UM POUCO DE ÁGUA E METADE DO GELO SEM COBRIR A LATA.

3º) LEVE TUDO PARA O GRUPO 3.

GRUPO 3

1º) MARQUE NO POTE O NÍVEL DA ÁGUA COM FITA CREPE.

2º) MARQUE O OUTRO POTE NA MESMA ALTURA DO PRIMEIRO E ENCHA DE ÁGUA ATÉ A MARCA.

²³ Nesta atividade a professora fez uma simulação do derretimento das geleiras do Ártico e da Antártida como consequência do aquecimento global e relacionou esse derretimento à elevação do nível dos oceanos.

3º) COLOQUE O RESTO DO GELO EM CIMA DA LATA E COLOQUE OS DOIS POTES COM CUIDADO EM CIMA DA MESA DA PROFESSORA (Descrição dos roteiros da atividade experimental desenvolvida pela professora A).

Assim, da forma como a professora desenvolveu a atividade experimental com seus alunos, propondo uma questão a ser investigada, pode-se afirmar que a disciplina “Fundamentos do Ensino de Ciências” contribuiu para que a professora entendesse um dos princípios que fundamentam a experimentação com caráter investigativo, por meio do qual a aprendizagem decorre de uma problematização preliminar (AMARAL, 1997). No entanto, a estrutura do experimento desenvolvido pela professora apresentou características de um experimento do modelo de redescoberta, no qual o conhecimento científico não é ponto de partida para o processo de ensino, mas sua reconstituição resulta em conceitos pré-estabelecidos e acabados.

Além das atividades de análise do livro didático e das discussões sobre a experimentação no Ensino de Ciências, a professora A também fez menção a uma atividade desenvolvida na disciplina “Fundamentos do Ensino de Ciências” quanto ao planejamento de atividades de Ciências. Ela ressaltou a importância desse tipo de atividade para o aprendizado do *métier* da profissão docente, ao se lembrar de uma atividade similar que fez, durante as aulas de Metodologia do Ensino de Ciências do curso Normal: “A gente preparava aula e dava aula para outros alunos como se tivesse dando aula para as crianças. Eu acho que tinha muito envolvimento”, disse a professora durante a entrevista.

Com maior riqueza de detalhes do que a professora A, o professor C também se lembrou da atividade de planejamento de Unidades de Ensino proposto pelo docente das disciplinas “Conteúdos, Metodologia e Prática de Ensino de Ciências I e II” de seu curso de Pedagogia. Segundo o professor, as unidades foram elaboradas, em grupos, com base em temas específicos das Ciências Naturais e, posteriormente, aplicadas em sala de aula por somente alguns dos grupos:

[A disciplina] contribuiu bastante, principalmente quando desenvolvemos os projetos sobre os conteúdos a desenvolver em sala de aula. Elaboramos projetos para que professores da rede pudessem aplicá-los e desenvolvê-los. Não aplicamos o projeto desenvolvido na prática. O professor da disciplina dividiu a sala em grupos e cada grupo abordou um tema e desenvolveu o conteúdo para determinado ano. Sempre com alguma experiência, sempre com alguma coisa prática (Trecho retirado da entrevista do professor C).

Mesmo o professor dizendo que tal atividade do curso de Pedagogia foi importante para sua prática docente, afirmou que já havia experimentado o Ensino de Ciências por meio de

projetos quando era aluno do ensino fundamental. Assim, esta vivência não foi uma surpresa ou um aprendizado novo: “Pode ser que a pessoa que teve um ensino tradicional no Brasil pode ter visto [o Ensino de Ciências] de uma forma diferente. Mas, eu não porque em Portugal e na França eram laboratórios e projetos”, afirmou o professor.

Apesar da sua familiaridade com o Ensino de Ciências sob a forma de projetos, esta não parece ser uma prática recorrente nas suas aulas de Ciências. Durante a entrevista, ao contar como planejava suas aulas, afirmou que fazia o planejamento bimestral das aulas, de acordo com os assuntos e temas da apostila didática de Ciências, e se baseava em alguns improvisos para ensiná-los: “Cada fechamento de bimestre a gente tem uma reunião de departamento. [...] Lá a gente faz planejamento do bimestre inteirinho, de acordo com os conteúdos da apostila. Então, a gente planeja semana a semana, direitinho, o conteúdo de Ciências”, contou o professor. Como a apostila didática não se organiza por projetos temáticos, depreendi que o professor não utiliza esse método regularmente nas suas aulas.

Todavia, a aula que acompanhei desse professor pode ser considerada uma abordagem por projetos. A atividade tinha como objetivo fazer com que os alunos acompanhassem o plantio e o crescimento de mudas de mandioca, na escola, enquanto aprendiam sobre respiração das plantas e fotossíntese, conforme a programação das aulas pela apostila didática. Assim, o professor buscou realizar algo complementar à apostila didática, talvez pela influência recebida da disciplina do curso de Pedagogia, no sentido de incentivar os alunos a construir seu próprio conhecimento por meio de questionamentos e de atividades práticas. Ao se recordar da disciplina contou que “O professor da disciplina falava muito da coisa prática. A questão do aluno aprender que a partir da prática ele constrói a teoria. Da coisa de questionar: O que você acha? O que você pensa? O próprio aluno construir o conhecimento dele”.

Por fim, a disciplina relacionada ao Ensino de Ciências “Introdução ao Estudo de Ciências” para a professora B pouco tratou de aspectos relacionados ao Ensino de Ciências, sejam eles teóricos ou práticos. O único aprendizado que a professora disse que levou da disciplina para sua prática pedagógica, em Ciências, foi “a questão da experimentação” ao se referir a uma atividade de observação de fungos ao microscópio no laboratório da universidade.

4.3.2. Docência nos anos iniciais

A docência, nos anos iniciais, para os três professores estudados, parece ser o período no qual com mais frequência eles buscaram (e ainda buscam) aprender sobre o Ensino de Ciências, já que, por meio dela, vivenciaram e praticaram esse ensino, bem como entraram em contato com suas fontes de aprendizado. Além disso, percebi que, em cada uma das fontes, predominou o aprendizado de uma característica do Ensino de Ciências. Do livro didático e da apostila didática, por exemplo, os professores aprenderam sobre o currículo de Ciências para os anos iniciais. Já da *internet*, das revistas de divulgação científica, dos livros paradidáticos e da experiência de outros professores aprenderam sobre aspectos relacionados aos métodos, estratégias e técnicas para o Ensino de Ciências. A seguir, trago as falas dos professores e minhas anotações das observações de aulas para ilustrar melhor tais considerações.

A apostila didática pareceu ser um orientador do currículo e um modelo de Ensino de Ciências para os professores B e C. O professor C, por exemplo, disse planejar bimestralmente suas aulas de Ciências, em reuniões promovidas pela equipe do sistema apostilado, seguindo a sequência e a organização dos assuntos e temas de Ciências Naturais indicados nas apostilas didáticas:

Cada fechamento de bimestre a gente tem uma reunião de departamento. Todos os professores do ano da rede municipal não trabalham nesse dia e vão para o Departamento de Educação. Lá a gente faz planejamento do bimestre inteirinho, de acordo com os conteúdos da apostila. Então, a gente planeja semana a semana, direitinho, o conteúdo de Ciências. (Trecho retirado da entrevista com o professor C).

De forma semelhante, a professora B disse fazer seu planejamento com base nos assuntos e temas de Ciências Naturais indicados pelo sistema apostilado: “Nós temos que seguir o currículo unificado da rede municipal. Ele é baseado nos PCNs [Parâmetros Curriculares Nacionais]. Eu sempre dou uma olhadinha lá nos PCNs para ver se está de acordo, porque também trabalho o PCN na faculdade”, afirmou a professora B durante a entrevista.

Além de orientador do currículo, a apostila didática orientou também as aulas de Ciências de ambos os professores. No caso da professora B, esse comportamento foi mais evidente devido à quantidade de aulas que acompanhei. Em todas as aulas, a professora se dedicava a cumprir as atividades de Ciências programadas pela apostila didática e, quando sobrava algum tempo, complementava as aulas com atividades extras de Ciências ou com atividades lúdicas. Embora não tenha presenciado o mesmo comportamento na única aula que acompanhei do professor C,

ele disse, na entrevista, que utilizava a apostila didática juntamente com o livro didático em suas aulas de Ciências.

Reconheço que este comportamento dos professores me causou surpresa, pois, durante as entrevistas, mostraram-se indignados e críticos com relação à adoção do sistema apostilado pelas escolas onde lecionavam. Por exemplo, disseram buscar outras atividades para complementar as atividades da apostila e deixar suas aulas mais interessantes, como contou o professor C: “Lá na escola tem o livro do Estado que se chama “Ler e Escrever”. O livro tem parte de Ciências. Então, trabalho a apostila, esse livro e alguma outra coisa. Senão, fica cansativo. Imagina usar o dia todo!”. Em outro momento, a professora B defendeu a ideia de que o professor e os gestores da escola são quem deveriam estruturar o currículo escolar: “Acho que isso [o sistema apostilado] não é legal porque quem tem que fazer o currículo é o professor, o coordenador e não o sistema apostilado. Facilita a vida? Facilita. Tem professor que não tem noção e segue pela apostila, mas não é o ideal”.

Assim, diante dos depoimentos e das observações de aulas, foi possível notar uma dicotomia entre a prática pedagógica que os professores exerciam e a prática pedagógica a que aspiravam. Acredito que essa dicotomia existiu, a princípio, por dois motivos. O primeiro deles porque a equipe gestora, ao exigir o cumprimento de todo o conteúdo programático da apostila didática, desmotivou a professora B, por exemplo, a pensar e a planejar atividades inovadoras para os alunos, fazendo com que se acomodasse, na tarefa diária, de reprodutora da apostila didática, como pode ser visto em seu depoimento: “Eu tenho que seguir o conteúdo do livro didático, ou no caso do ano passado, do sistema apostilado. Então aquele conteúdo eu preciso cumprir. Todo o final de bimestre a gente preenche uma planilha e é preciso colocar quantos por cento o conteúdo foi trabalhado.”

O segundo motivo pode estar relacionado ao fato de os professores, na época, trabalharem em mais de uma escola, fazendo-os ter pouco tempo para se dedicarem ao planejamento de atividades extracurriculares e ficarem muito presos ao livro ou à apostila didática. No caso da professora B, apesar de dizer (e eu presenciar alguns desses momentos) que complementava a apostila didática com atividades extras, as atividades eram simples e não exploravam competências mais elaboradas da parte dos alunos. Nesse sentido, quando volto para os aprendizados dos professores, recorre-me uma questão: que tipo de aprendizado sobre o Ensino

de Ciências o professor constrói quando orienta a maior parte de suas aulas por meio de um sistema apostilado?

Com relação ao livro didático, os professores A e B disseram utilizá-lo para o planejamento semanal das aulas de Ciências. Segundo a professora A, o livro didático foi um orientador do currículo de Ciências: “Para planejar é interessante, porque o livro didático está te mostrando, na verdade, os conteúdos que você tem que trabalhar com aquela série [...]. Às vezes uso um texto inteiro para planejar e com os alunos uso só uma parte dele”, disse a professora. Já os professores B e C disseram usar livros didáticos de Ciências para extrair atividades complementares às atividades das apostilas didáticas. O professor C, por exemplo, disse gostar bastante de utilizar as atividades de Ciências de uma coleção de livros didáticos: “Vou buscar [as atividades complementares] na minha coleção maravilhosa de livros [didáticos]. Todo mundo gosta dessa coleção. [Coleção] Passo-a-passo se chama”.

Embora os professores não tivessem declarado que os livros e as apostilas fossem fontes de aprendizado sobre o Ensino de Ciências, suas falas mostraram que esses manuais ora os orientaram acerca dos conteúdos específicos de Ciências Naturais para os anos iniciais, ora serviram como uma espécie de banco de dados de atividades de Ciências.

Contudo, o uso do livro didático, ou ainda mais da apostila didática, pode levar os professores a se acomodarem, na execução de planejamento e elaboração de atividades de Ciências, já que elas demandam tempo de preparação e estudo. No caso dos professores estudados, percebi que somente a professora A se preocupou em elaborar sozinha a maioria das atividades de Ciências que foram trabalhadas, em suas aulas, ainda que estas atividades fossem simples e explorassem mais a leitura e a escrita dos alunos. Por exemplo, numa das aulas, os alunos identificaram os nomes científicos das estruturas dos aparelhos reprodutores feminino e masculino nas figuras legendadas que distribuiu aos alunos:

Os alunos, após colarem as figuras dos aparelhos reprodutores feminino e masculino no caderno tiveram que relacionar as palavras que estavam na lousa com as figuras, pintando-as. A professora falou: *Do aparelho reprodutor feminino quantas palavras vocês pintaram? Ovário é quem faz o óvulo. [Ovário e óvulo] Não são a mesma coisa.* (Trecho retirado do caderno de campo).

No entanto, apesar da apostila e do livro didático serem fontes de aprendizado sobre o Ensino de Ciências, a *internet* pareceu ser a fonte mais utilizada pelos três professores para tal fim, como afirmou a professora A: “Às vezes, pegava alguma coisa [no livro didático], mas eu

sempre buscava pela *internet* mesmo”. Ela também se lembrou de quando acessou a *internet* para montar um modelo de aterro sanitário com seus alunos: “Pesquisei como era o aterro sanitário. Apesar de já ter dado aula sobre isso em outros anos [...] já não lembrava direito o que era colocado por baixo e vi que tinha argila”, contou a professora.

De modo similar à professora A, os professores B e C também afirmaram utilizar a *internet* para extrair atividades de Ciências. A professora B falou sobre a busca de atividades experimentais para suas aulas de Ciências: “As estratégias [didáticas], principalmente de experimentação, também já as procurei na *internet*. Já procurei experimentações que poderia fazer”. Já o professor C disse fazer pesquisas na *internet* para preparar suas aulas (“Eu uso bastante a *internet*”) e para fazer pesquisa com seus alunos (“[Utilizo nas aulas de Ciências] pesquisa na sala de informática”).

Assim como encontrei, na parte dos aprendizados sobre conteúdos específicos de Ciências Naturais, os professores estudados disseram usar com frequência a *internet* para aprenderem sobre o Ensino de Ciências. Acredito que esse uso frequente da *internet* pelos professores se deva, em primeiro lugar, à facilidade de acesso. Os três professores, por exemplo, tinham acesso à *internet* em casa. Além disso, a *internet*, diferentemente do livro didático, está em constante atualização, ainda que muitas informações veiculadas sejam equivocadas e originadas de fontes não confiáveis. Talvez, essa atualização acabe disponibilizando aos professores uma variedade e quantidades maiores de atividades de Ciências do que se buscassem as mesmas atividades em diferentes livros didáticos.

Além das apostilas didáticas, dos livros didáticos e da *internet*, a experiência dos/com os pares foi outra fonte de aprendizado sobre o Ensino de Ciências, utilizada pelos professores, mas com menos frequência. Segundo eles, a parceria com colegas de trabalho se concretizava, nas reuniões de planejamento bimestrais e anuais e na utilização de atividades de Ciências elaboradas pelos colegas: “A gente troca bastante informação”, disse a professora B sobre a parceria com suas colegas professoras dos anos iniciais, na elaboração de atividades para todas as disciplinas.

No caso da professora A, como era responsável por uma turma de alunos adolescentes, que não conseguiram ser alfabetizados, na fase pré-escolar, ela se reunia periodicamente com sua orientadora pedagógica para o planejamento de atividades para essa turma diferenciada: “[...] nós nos baseamos nos PCNs e nos livros didáticos para planejarmos o que vamos trabalhar em cada ano nessas disciplinas”, disse a professora.

Em outro momento, a mesma professora disse que sua orientadora pedagógica a fez mudar de opinião sobre o uso do livro didático de Ciências nas aulas: “Nossa orientadora falou: ‘Não pode privar o aluno de um material que ele ganhou do estado, ganhou do governo. Ele tem o direito de ter’. Eu falei: é um material a mais, realmente!”, enfatizou a professora.

Além da parceria com a orientadora pedagógica, a professora A falou também sobre utilizar atividades de Ciências elaboradas por seus colegas professores dos anos iniciais ou dos anos finais do ensino fundamental:

[...] sempre tem uma coisinha que dá para aproveitar das aulas dos outros professores, principalmente dos especialistas [colegas dos anos finais]. Eu fico sempre observando, porque a gente acaba aprendendo muito, é legal, apesar de eu não ter tempo de conversar com outros professores. Principalmente os que fazem coisas diferentes. (Trecho retirado da entrevista com a professora A).

Numa das aulas que acompanhei, a professora A contou sobre ter pedido a opinião de uma colega professora a respeito de uma atividade de sexualidade. Ela queria saber da colega - que já havia dado a aula de orientação sexual - se as respostas que havia elaborado estavam simples e fáceis de as crianças entenderem.

Assim como a professora A, os professores B e C também falaram da parceria com seus colegas professores na elaboração de atividades de Ciências: “A gente tem uma pasta de atividades que ficava na minha sala. Nessa pasta coloco as atividades que faço. As atividades que as outras [professoras] fazem, elas colocam lá”, disse a professora B. Para o professor C, a elaboração coletiva de atividades decorre da união entre os professores de sua escola: “Eu nunca monto a aula sozinho. Eu monto com as professoras. Preparamos [as aulas] nos HTPCs sempre. Fazemos pesquisas em livros e na *internet*. Enfim, somos bem unidos”, disse o professor.

Neste sentido, o trabalho coletivo de planejamento, apesar de orientado pelo sistema apostilado, também foi um espaço de aprendizado e de trocas tanto para o professor B como para o C:

O planejamento [anual] era como se fossem oficinas de Ciências [...]. Ela [a coordenadora] apresentava os objetivos para aquele ano e apresentava alguns materiais que você poderia utilizar durante o ano. Era só uma reunião no início do ano, mas também dava um “norte” pra gente. Ela elencou umas três páginas de conteúdos que a gente poderia utilizar e *sites* que a gente poderia usar como referência. (Trecho retirado da entrevista com a professora B).

Cada fechamento de bimestre a gente tem uma reunião de departamento. Todos os professores do ano da rede municipal não trabalham nesse dia e vão para o departamento de Educação. Lá a gente faz planejamento do bimestre inteirinho, de acordo com os conteúdos da apostila. (Trecho retirado da entrevista com o professor C).

Assim, sem dúvida, as parcerias foram importantes para os professores estudados, nas tarefas de planejamento e de elaboração de atividades de Ciências para os alunos, assim como o livro didático ou a apostila didática. Acredito que as parcerias são fundamentais para criar espaços de trabalho coletivo.

Por fim, outra fonte de aprendizados sobre Ciências que encontrei, na fala e nas aulas da professora A, foi a Revista *Recreio*²⁴. A professora a utilizou, em quase todas as aulas que acompanhei, em atividades e textos retirados dessa revista, como descrevi no caderno de campo: “*Eu trouxe um artigo [da Revista Recreio] que vocês vão ler em dupla e tentar responder as perguntas que estão aqui na lousa*, disse a professora. As perguntas se referiam a curiosidades sobre o corpo humano: Quantos cílios tem cada olho?”. Segundo a professora, ela utilizava a Revista *Recreio* porque tinha uma linguagem voltada para as crianças: “*Eu me baseio muito na Revista Recreio porque tem uma linguagem para as crianças mesmo, mas a partir dela a gente tem que buscar fontes mais assim, científicas*”, contou a professora.

Já a professora B disse retirar textos informativos e atividades lúdicas de aplicação no aprendizado da Revista *Recreio*: “*Eu também utilizo, às vezes, texto informativo, que são bem legais de lá [da Revista Recreio]. O que é que é? Charadinha*”.

O uso desses tipos de revista pelas professoras A e B revela a necessidade das professoras de utilizar, em suas aulas de Ciências, textos e atividades que aproximassem seus alunos dos conhecimentos científicos de uma forma mais interessante e lúdica. Além disso, para um professor com formação generalista, tais revistas podem facilitar o trabalho de ensino de assuntos e temas de Ciências Naturais, por meio de uma linguagem mais acessível para as crianças, já que para isto o professor necessitaria aprender sobre esses conhecimentos e pensar sobre formas de ensiná-los a seus alunos.

Por último, não gostaria de deixar de mencionar o fato da professora B ter o título de Mestre em Políticas Públicas em Educação e de considerar as contribuições dessa formação para sua prática pedagógica. Segundo a professora, a formação acadêmica, em nível de pós-graduação,

²⁴ A Revista *Recreio* é um periódico semanal da Editora Abril, na qual podem ser encontradas matérias de diferentes áreas do conhecimentos e, dentre elas, matérias sobre conteúdos científicos. Em geral, essas matérias científicas são guiadas por curiosidades infantis relacionadas a fenômenos naturais e a acontecimentos cotidianos. Em algumas edições da revista, também podem ser encontrados roteiros de atividades práticas de Ciências e para construção de modelos.

possibilitou-lhe uma visão mais crítica sobre a utilização do livro didático, nas aulas de Ciências, e a ajudou a perceber as influências de determinantes políticos nas questões educacionais:

Acho que principalmente pela forma de ver a educação. A maioria dos professores tem somente uma formação pedagógica. Não tem formação política. Aí, quando acontece algum problema, ele recai sobre o professor e na sua prática pedagógica e, muitas vezes, o problema é político. (Trecho retirado da entrevista com a professora B).

Embora esse tenha sido um momento importante da entrevista, em que a professora relacionou sua formação acadêmica à profissão docente, o quase desabafo da professora refletiu um lado seu que não pude perceber, durante as aulas a que assisti ou quando estive com a professora nos recreios das aulas. Talvez o tempo de convivência tenha sido pequeno para que eu pudesse notar esse lado mais politizado e engajado da professora.

De modo geral, durante a prática da docência, após a formação inicial na educação básica e na Pedagogia, os aprendizados sobre o Ensino de Ciências para os três professores vieram do livro didático, da apostila didática, da *internet* e da experiência dos/com os pares. Sobre as influências desses aprendizados para a prática pedagógica dos professores, pode-se dizer que aqueles oriundos do uso do livro didático e da apostila didática são os que mais influenciaram a prática pedagógica de Ciências dos professores. Os aprendizados das outras fontes, principalmente da *internet*, influenciaram a prática pedagógica dos professores, quando estes resolveram buscar formas diferentes de ensinar Ciências daquelas pré-determinadas pelo sistema apostilado ou pelo livro didático adotado por suas escolas. Para as duas professoras, a Revista Recreio foi uma fonte de aquisição de conhecimentos sobre o Ensino de Ciências.

Em síntese, a análise das trajetórias de formação escolar e profissional e das observações das aulas dos professores estudados, possibilitou-me fazer algumas inferências sobre os aprendizados e as influências dos conhecimentos aprendidos sobre Ciências e seu ensino nas diferentes fontes de aquisição desses conhecimentos:

- A prática da docência, nos anos iniciais, parece ser a fase na qual os professores estudados, mais aprenderam conhecimentos sobre Ciências e sobre Ensino de Ciências, sendo o livro didático e a apostila didática as principais fontes de aquisição desses conhecimentos e, conseqüentemente, de influência na prática pedagógica dos professores. Em segundo lugar, a *internet* foi a fonte mais utilizada pelos professores para buscar conteúdos específicos de Ciências Naturais e formas alternativas de ensinar Ciências. Em terceiro lugar, as revistas Ciência Hoje das Crianças e

Recreio foram fontes de forte presença no aprendizado desses conhecimentos para as professoras A e B.

- A formação escolar, na educação básica, foi uma fonte de aprendizados para aqueles professores que tinham certa afinidade com a área de Ciências, fazendo com que esses professores, em seu exercício docente posterior, preferissem trabalhar com os assuntos e temas de Ciências Naturais que entraram em contato na educação básica e reproduzissem, em suas aulas de Ciências, a forma como aprenderam tais assuntos e temas na educação básica.

- Os aprendizados sobre Ciências e sobre Ensino de Ciências, no curso de Pedagogia, esteve pouco presente, nas lembranças e nas aulas dos professores estudados, exceto para a professora A que fez o curso ao mesmo tempo em que ministrava aulas de Ciências para os anos iniciais. As lembranças, quando presentes, relacionaram-se a atividades desenvolvidas, durante as disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências, que os professores acreditaram se aproximar mais da realidade escolar e de suas práticas pedagógicas. Dentre essas, as atividades de caráter experimental ou as atividades de planejamento de pequenas unidades de ensino foram as mais lembradas pelos professores.

4.4. As disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências nos cursos de Pedagogia

Nesta parte da análise, trato das disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências frequentadas pelos professores estudados, quando estes foram alunos do curso de Pedagogia. As disciplinas analisadas foram “Fundamentos do Ensino de Ciências”, “Introdução ao Estudo de Ciências” e “Conteúdos, Metodologia e Prática de Ensino de Ciências I e II”.

A disciplina “Fundamentos do Ensino de Ciências” foi desenvolvida, em um semestre letivo de aulas, totalizando uma carga horária de 60 horas/semestre. A formadora responsável pela disciplina (formadora A) possuía Bacharelado e Licenciatura em Física e havia feito Mestrado e Doutorado na área de Ensino de Ciências. Havia atuado como professor de Ciências da Educação Básica, da Educação de Jovens e Adultos e no Ensino Superior de outra Instituição de Ensino Superior pública. Havia escrito livro didático e participado de projetos de formação de professores. Na época das entrevistas, era Professor Assistente-Doutor da Instituição de Ensino Superior pública estudada na pesquisa, sendo responsável pela disciplina relacionada ao Ensino de Ciências do curso de Pedagogia e pesquisador nas áreas de Ensino de Ciências e de Educação.

A disciplina “Introdução ao Estudo de Ciências” foi também desenvolvida, em um semestre letivo de aulas, totalizando uma carga horária de 60 horas/semestre, sendo essa carga horária distribuída em 20 horas de aulas teóricas, 20 horas de aulas práticas e 20 de aulas teórico-práticas. O formador responsável pela disciplina (formador B) possuía Bacharelado, Mestrado e Doutorado em Ciências Biológicas. Havia sido professor de Ciências, de Biologia, de Matemática e de Física da Educação Básica por dez anos, e diretor de escola, por cinco anos, na rede pública de ensino. Na época das entrevistas, era professor livre docente do Departamento de Biologia, responsável por disciplinas para o curso de Ciências Biológicas e pesquisador, na área de Ciências Biológicas, da Instituição de Ensino Superior pública estudada nesta pesquisa.

As disciplinas “Conteúdos, Metodologia e Prática de Ensino de Ciências I e II” foram desenvolvidas, em dois semestres letivos: no primeiro semestre, totalizando uma carga horária de 75 horas de aulas teóricas e, no segundo semestre, 30 horas de aulas teóricas. O formador responsável pela disciplina (formador C) possuía Licenciatura em Física e Mestrado e Doutorado em Educação. Havia sido professor de Física da Educação Básica da rede pública de ensino e, na época das entrevistas, era Professor Assistente da Instituição de Ensino Superior pública estudada, nesta pesquisa, sendo responsável por disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências do curso de Pedagogia, por disciplinas para o curso de Licenciatura em Física e pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Educação na área de Formação de Professores.

4.4.1. A disciplina “Fundamentos do Ensino de Ciências”

A disciplina “Fundamentos do Ensino de Ciências” do curso de Pedagogia da professora A deveria ter sido desenvolvida ao longo de um semestre de aulas. No entanto, uma greve na universidade fez com que as aulas fossem interrompidas por volta da décima aula (de dezesseis que eram propostas). Este incidente impossibilitou a formadora A de continuar a sequência de aulas que havia proposto em seu planejamento. Nas seis aulas faltantes, o formador propunha discussões que relacionavam o Ensino de Ciências à educação informal, ao conhecimento físico, à produção do conhecimento científico, a pesquisas atuais e à Educação Infantil, além da apresentação das atividades de Ciências planejadas e aplicadas (designadas como trabalho de campo) pelos futuros professores. Ainda assim, o formador conseguiu, nas dez aulas que antecederam a greve, desenvolver boa parte das atividades que havia proposto para a disciplina.

De forma geral, a disciplina foi estruturada em: leitura de textos nacionais e estrangeiros da área de Ensino de Ciências, elaboração e apresentação de seminários pelos alunos, debate em sala de aula, trabalho de campo (“desenhar, executar e relatar uma experiência de ensino em Ciências”, conforme consta do Plano de Ensino da disciplina), atividades em sala de análise de livros didáticos, de orientações curriculares e de projetos de Ensino de Ciências.

As estratégias de avaliação da disciplina abrangiam seminários e discussões em plenário que problematizavam o tema com base nas questões enfocadas pela literatura indicada pelo formador, relacionadas à área do Ensino de Ciências, análise de livros didáticos, de orientações curriculares e de projetos de Ensino de Ciências, elaboração de história de vida ou avaliação individual, autoavaliação e trabalho de campo. No entanto, com a greve, não foram realizados o trabalho de campo e a autoavaliação, e os alunos que não apresentaram os seminários, entregaram para o docente uma resenha dos textos referentes aos seminários.

O Plano de Ensino detalhado da disciplina me possibilitou ver que, a cada aula, havia de três a quatro textos para leitura, e ela era dividida em duas partes: a primeira para apresentação de seminários em grupos e, a segunda, para a discussão de textos indicados para a leitura em conjunto. Além disso, no final da aula, havia uma “Tarefa para Casa”, na qual o formador orientava os alunos a lerem textos complementares àqueles discutidos em sala de aula, para o seminário e a discussão da aula seguinte:

Aula 3 (19/03): aprofundar a reflexão sobre o papel do Ensino de Ciências na formação básica atual.

Parte 1: Apresentação dos Seminários S1 e S2.

Parte 2: Discussão referente à L1: “Ensino de Ciências: uma participação ativa e cotidiana”. Maria do Rosário de Melo.

Tarefa para Casa:

a) Leitura (L2): Ecologia, ecologismo e abordagem ecológica no ensino das Ciências Naturais: variações sobre um tema.

b) Preparar Seminários:

(S3): Ambiente, Educação Ambiental e Ensino de Ciências. Ivan A. do Amaral.

(S4): Os quinze anos da educação ambiental no Brasil: um depoimento. Genebaldo F. Dias. (Trecho retirado do planejamento da disciplina).

Segundo a formadora A, os seminários e os momentos de discussão tinham o objetivo de criar espaços de aprendizado e reflexão sobre os fundamentos do Ensino de Ciências:

Minha ideia era que toda aula tivesse dois textos, um texto que tinha apresentação de seminário e um texto pra discussão. A apresentação do seminário ficaria sempre a cargo de um grupo de duas alunas ou três e, além disso, na primeira parte da aula teria, por exemplo, o seminário e, a segunda parte da aula, um texto que todo mundo leu. O seminário ficaria mais para a leitura de um grupo e, na segunda parte da aula, um texto que todo mundo teria lido e que esse texto seria debatido com algumas questões. (Trecho retirado da entrevista com a formadora A).

Os temas escolhidos para os seminários e para as discussões, segundo o docente, eram articulados e divididos em blocos, sendo todos eles inseridos em discussões atuais de pesquisas da área do Ensino de Ciências. Em geral, os temas propostos pelo docente se inseriam em discussões sobre: as finalidades do Ensino de Ciências; Educação Ambiental; Ciência, Tecnologia e Sociedade; filosofia da Ciência; construtivismo no Ensino de Ciências; currículo; materiais didáticos; alfabetização científica; educação não formal; o conhecimento físico nas aulas de Ciências; entre outros.

Para o docente, sua expectativa, no planejamento da disciplina, era levar aos alunos publicações atualizadas que focalizassem o debate acadêmico atual nas diferentes áreas de estudo do Ensino de Ciências:

Eu tinha uma expectativa de tentar cobrir várias questões relacionadas ao Ensino de Ciências, porque inclusive, na época, eu tinha uma ementa do que vinha sendo feita, que essa é uma ementa antiga que veio continuando, depois eu reformulei. Mas naquela época, ainda em Fundamentos do Ensino de Ciências era uma coisa meio estranha porque não podia ensinar Ciências, porque não tinha tempo, continua esse impasse, mas ao mesmo tempo eu queria apresentar para os alunos vários recortes do que a pesquisa vinha fazendo na área de Ensino de Ciências. (Trecho retirado da entrevista com a formadora A).

Esse enfoque da disciplina dedicado aos temas da pesquisa acadêmica, na área de Ensino de Ciências, parece ter incomodado um pouco a docente, como pode ser visto na entrevista, pois a fez abrir mão de “ensinar Ciências” para os alunos e futuros professores dos anos iniciais. Embora tenha, em parte, reconhecido a importância de ensinar conteúdos específicos de Ciências Naturais e metodologias do Ensino de Ciências, num curso de formação inicial de professores, como parte da disciplina Fundamentos do Ensino de Ciências, a docente admitiu ter feito a escolha de focar suas aulas em questões atuais colocadas pela pesquisa educacional na área e disse que não podia ensinar Ciências a seus alunos por falta de tempo.

De forma similar, ao refletir sobre a estrutura do curso, a docente reconheceu ter dado mais ênfase aos aspectos teóricos do que práticos e metodológicos do Ensino de Ciências, em sua disciplina, fazendo com que, em sua opinião, a disciplina ficasse muito parecida com um “curso

de pós-graduação”. As questões metodológicas do Ensino de Ciências na disciplina, por sua vez, estiveram presentes quando a disciplina enfatizou aspectos teóricos da metodologia do ensino de Física, área de formação do docente:

Na verdade, ela [a questão da metodologia de ensino] aparecia mais diluída dentro dos textos. Parece que a ênfase [da disciplina] era mais nas questões teóricas e menos nas questões metodológicas. Acho que, por várias razões, porque primeiro eu não conseguia... Você não consegue um texto específico sobre metodologia. Tentava ser assim: naquele de conhecimento físico, falar de alguma forma em resolução de problemas. Mas, sem dizer que esta era uma metodologia específica do Ensino de Ciências, a resolução de problemas, problemas abertos, tal. Então, ele entrava meio na discussão dos textos, mas não bem formatado como uma metodologia do Ensino de Ciências. (Trecho retirado da entrevista com o docente A).

Neste sentido, a trajetória de formação da formadora A pode ter influenciado a ênfase dada aos aspectos teóricos do Ensino de Ciências, já que trabalhava há tempos como pesquisador na área de formação de professores de Ciências. Isto foi também percebido pela amplitude dos temas abordados na disciplina e pela quantidade e diversidade de autores indicados para leitura e discussão, em aula, cerca de 30 autores conforme seu Plano de Ensino. Abaixo, trago o relato da formadora A sobre sua trajetória profissional e acadêmica na área do Ensino de Ciências:

Eu trabalhei com muita coisa. Eu já tinha escrito livro didático, participado de projeto de formação de professores, tinha trabalhado com Ensino de Ciências no EJA, durante muito tempo, até no ensino fundamental, embora uma experiência pequena com o ensino fundamental, como professora mesmo, mas eu tinha uma trajetória de produção de material, de pesquisa. (Trecho retirado da entrevista com a formadora A).

Apesar do enfoque da disciplina, na leitura e na discussão de textos acadêmicos da área do Ensino de Ciências, os alunos também fizeram análises em grupo de coleções de livros didáticos de Ciências, de propostas curriculares e de projetos de Ensino de Ciências. De acordo com o Plano de Ensino da disciplina, a atividade de análise de livros didáticos foi desenvolvida, na mesma aula, em que os alunos leram e discutiram textos sobre os processos de construção do conhecimento científico e a experimentação no Ensino de Ciências. Durante a entrevista, a formadora A confirmou a realização dessa atividade na disciplina e discorreu sobre os fundamentos teóricos que embasaram a atividade:

Eles fizeram a atividade de olhar livro didático e discutiram o texto do Ivan [Amorosino do Amaral]: “Currículo de Ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação”. Esse texto do Ivan reforçava as diferentes visões de Ciência, porque nesse texto ele trabalha com a visão de dentro dos currículos, como é que era a visão de ambiente, a visão de Ciência e aí juntava uma coisa com a outra. (Trecho retirado da entrevista com a formadora A).

Com relação às outras duas atividades de análise em grupo, a formadora A se referiu aos textos que foram trabalhados e embasaram a atividade. Segundo ela, ambas as atividades faziam parte de um grande bloco temático que envolvia questões relacionadas ao currículo no Ensino de Ciências. Na atividade sobre propostas curriculares, a formadora trabalhou um texto em que aparecia “a discussão sobre a visão de Ciência, [...] essa teoria construtivista que tenta trazer outra visão epistemológica do processo de construção do conhecimento”, e na atividade sobre projetos de ensino, um texto que trabalhou a “questão curricular, colocando num plano mais amplo das políticas públicas”, como mencionou durante a entrevista.

Além dessas atividades, houve uma atividade de “Planejamento e execução de uma atividade ou sequência de atividades de Ciências Naturais acompanhada de um relato dessa experiência”, como descrito no Plano da disciplina. Devido à greve, a formadora dedicou poucos momentos da disciplina para orientar o planejamento das atividades pelos grupos de alunos e sugeriu a eles a aplicação das atividades com alunos dos anos iniciais.

Eles montaram um conjunto de projetos e insisti com eles. Se pudessem levar o projeto pra sala de aula, seria interessante. Como os alunos estavam fazendo estágio no mesmo semestre, vários conseguiram; alguns não levaram. (Trecho retirado da entrevista com a formadora A).

Porém, não foi possível discutir os resultados da aplicação desse planejamento com os grupos que fizeram, como estava previsto para a penúltima aula da disciplina:

Aula 15 (25/06): Aprofundar questões sobre a prática do Ensino de Ciências com base na literatura e numa atividade realizada.

Parte 1: Discussão referente à L13.

Parte 2: Apresentação dos resultados das atividades planejadas pelos vários grupos. (Trecho retirado do planejamento da disciplina).

Ao fazer um balanço dos resultados dessa atividade na disciplina, a formadora disse que ela foi mal dimensionada para as expectativas que tinha em relação à atividade, pois gostaria que as questões metodológicas do Ensino de Ciências fossem abordadas, de modo mais estruturado, nas atividades propostas pelos alunos. Também pretendia, nessa atividade da disciplina, discutir alguns aspectos de conteúdo específico de Ciências Naturais:

Eu fiz algumas aulas, poucas aulas, onde eu sentei com os grupos, que estavam elaborando os projetos e discutia com eles sobre o projeto que estavam fazendo, qual o conteúdo que estavam tratando. Aí se discutia um pouco de conteúdo, mas isso não era o predominante em hipótese alguma, era mais eventual e circunstancial, quando havia essa possibilidade de conversar sobre o projeto de ensino que estavam montando. (Trecho retirado da entrevista com a formadora A).

Por último, na memória da formadora A, a turma da professora A (sua ex-aluna) foi para ele “um ponto fora da curva, porque era uma turma super envolvida, pessoal muito sério, tinha gente muito comprometida com o curso de Pedagogia”, embora reconhecesse que a quantidade de leituras indicadas deixou as aulas um pouco exaustivas. Assim, o fato da turma da professora A ter sido exigente, como o próprio formador descreveu, pode ter facilitado o desenvolvimento da disciplina segundo suas expectativas: “a minha intenção, num primeiro momento, era trazer tudo isso [as discussões teóricas] para os alunos e mostrar que a área de Ciências também se constituía numa área de pesquisa, que é a Didática das Ciências”, contou durante a entrevista.

4.4.2. A disciplina “Introdução ao Estudo de Ciências”

A disciplina “Introdução ao Estudo de Ciências” foi realizada pela professora B durante o primeiro semestre letivo do seu curso de Pedagogia. O formador B era graduado na área de Ciências Biológicas e atuava como pesquisador nessa área. Sua formação específica na área das Ciências Biológicas fez com que tivesse uma expectativa em relação ao objetivo da disciplina: possibilitar ao aluno de Pedagogia o contato com a área científica das Ciências Naturais, ideia com a qual, segundo ele, a coordenação do curso de Pedagogia também compartilhava:

Conversando com a coordenação de curso da época, de Pedagogia, a ideia era que se desse uma visão do mundo das Ciências e se falasse do mundo científico para todas as Ciências, não só para Ciências Biológicas. Mas, para Ciências Matemáticas, para Física, para Química, para Ciências Exatas, Humanas e Biológicas. Claro que puxei um pouco mais para Biologia, por causa da minha formação. Mas o que eu procurei mostrar para eles era uma visão do que é Ciência. Essa era a primeira coisa que eu trabalhava e depois o método científico. (Trecho retirado da entrevista com o formador B).

Diante dessa expectativa, a ênfase dada pelo docente à disciplina foi nos processos de construção do conhecimento científico e na metodologia científica da área de Ciências. De acordo com o conteúdo programático do Plano de Ensino da disciplina, os temas abordados na disciplina foram:

- Ciência como conhecimento e ciência como processo.
- Ciência como indagação - o método científico.
- O processo de formação de conceitos. Princípios, hipóteses e teorias.
- Projeto de pesquisa e educacional.
- Indução e dedução. O método indagatório e o Ensino de Ciências.
- Conceitos e atividades para o ensino da: Física, Química, Biologia, Botânica, Zoologia, Anatomia e Fisiologia Animal e Humana e Ecologia.
- Ciência e sociedade – bioética. (Trecho retirado do Plano de Ensino da disciplina).

A maioria dos temas, acima descritos, foi desenvolvida por intermédio de aulas expositivas, sem indicações de leituras aos alunos, pois, segundo o formador, a literatura sobre metodologia científica podia ser facilmente encontrada na biblioteca da Universidade: “Eles vão atrás. Você vai à biblioteca de metodologia científica, tem, pelo menos, dez livros na biblioteca. Vocês podem ler o que vocês acharem”, disse o formador durante a entrevista. Na bibliografia do Plano da disciplina consta a indicação de dois livros sobre Metodologia Científica como bibliografia básica, e na bibliografia complementar mais quatro livros sobre o mesmo tema e um livro sobre Didática das Ciências Experimentais e Técnicas.

Assim, no começo da disciplina, o formador desenvolveu o que designou de “oficinas” ou “laboratórios dentro da sala de aula”: uma sequência de três a quatro aulas, que trataram de diferentes aspectos da metodologia científica, com base em crenças populares, na tentativa de motivar e aproximar a disciplina ao cotidiano dos alunos:

Trabalho a questão que tem nas televisões hoje, das religiões, de só entrevistar as pessoas que eles sabem que ganharam dinheiro depois que entrou na Igreja. Ficou rico. Qual é o erro de formulação metodológica disso? O grupo controle. Eles nunca entrevistam alguém que perdeu dinheiro. Então como é que você faz a amostragem, como é que você resolveria o problema disso? Fazendo uma amostragem aleatória. Então, vou trabalhando essas coisas do cotidiano das pessoas. (Trecho retirado da entrevista com o formador B).

Na primeira oficina, o formador solicitou aos alunos que elaborassem uma metodologia científica que comprovasse cientificamente a veracidade científica de simpatias e, ao longo das aulas, desenvolveu paralelamente à elaboração da metodologia científica, conceitos sobre tipos de variáveis e sua quantificação, tamanho amostral e grupo controle.

Eu listava uma série de simpatias, dessas que têm para emagrecer, para ganhar dinheiro, uma série dessas, e distribuía na sala para os alunos. Depois, mandava formar grupos e dizia para eles o que queria: “Eu quero que vocês elaborem um miniprojeto, uma mini-metodologia cientificamente correta para provar se simpatia funciona, ou não”. E dentro dessas simpatias coloquei pelo menos dois tipos, uma que tinha caracteres morfológicos (perder peso) e uma que tinha caracteres comportamentais, como paixão, timidez etc., para que observassem como é que se trabalha também essa questão. Como é que você valoriza a morfologia e como é que você cria e quantifica variáveis, quando se trata de comportamento. Então, fazia isso e dava um tempo para eles, duas, três, quatro aulas, porque é pessoal do primeiro ano. Aí, depois você vai trabalhando, discutindo com eles. Aí eles formularam uma mini-metodologia. Aí eu discutia nos grupos e com os grupos. Depois, relacionava as respostas mais importantes de cada grupo e colocava no quadro e fazia uma discussão entre os grupos. (Trecho retirado da entrevista com o formador B).

O desenvolvimento da disciplina parece veicular uma concepção de soberania da Ciência em relação a outras formas de conhecimento. Ou seja, tudo aquilo que não fosse quantificado ou

aplicado a uma metodologia científica não seria válido, já que segundo o formador B, “quem fez metodologia científica, não vai acreditar nesse tipo de coisa”.

Para ele, a metodologia científica também podia ser aplicada à área educacional, na medição da agressividade dos alunos de uma escola e na comparação de metodologias de aprendizagem como, por exemplo, entre a metodologia de ensino tradicional e o construtivismo:

Você quer comparar dois métodos. Dois métodos de aprendizagem: o construtivismo e o tradicional. Quais são as variáveis que você vai utilizar? Como é que eu quantifico essas variáveis? Aí eu entrava com a metodologia científica e fechava com esses exemplos para eles usarem na prática, na hora que eles estiverem trabalhando em suas escolas. (Trecho retirado da entrevista com o formador B).

Segundo o relato do formador B, na formação do pedagogo e do professor dos anos iniciais, o aprendizado da metodologia científica pode contribuir para o desenvolvimento da responsabilidade social desse profissional frente à formação de um aluno que “pensa cientificamente” e “desmistifica” as pseudociências e as crenças do senso comum:

Qual a responsabilidade de você como diretor, como orientador pedagógico, como professor? E como professor que fez metodologia científica: é desmistificar isso dentro da escola. É chamar os alunos, chamar os pais e dizer: olha isso não existe. Explicar por que isso não existe. Entendeu? Isso é uma responsabilidade social que você tem dentro da escola. Vocês serão as pessoas mais lúcidas cientificamente dentro da escola. Um diretor, um coordenador, um pedagogo, é o mais lúcido dentro da escola. A escola poderá ter uma série de problemas se não tiver uma pessoa lúcida cientificamente para sentar com eles e dizer: as coisas não são bem assim. (Trecho retirado da entrevista com o formador B).

Segundo o formador, outros três momentos da disciplina foram dedicados à elaboração de um projeto de pesquisa na área de Educação (com base na metodologia científica das Ciências Naturais / Biológicas), a duas aulas práticas em laboratórios e à prova dissertativa. Embora também conste, no Plano de Ensino da disciplina, atividades como “Estudo do Meio”, “Apresentação de Seminários” e “Apresentação de Experimentos”, nada sobre isto foi comentado pelo formador B na entrevista.

Em relação ao projeto de pesquisa, o formador propôs aos alunos que elaborassem um projeto em que aplicassem os conhecimentos sobre metodologia científica adquiridos na disciplina em questões educacionais como, por exemplo, elaborar uma metodologia para testar “o efeito do alimento na aprendizagem de alunos”. Ou ainda, os projetos podiam questionar a eficácia de dois métodos de aprendizagem, comparando, por exemplo, a metodologia de ensino tradicional e a construtivista, bem como comparando a eficácia da aprendizagem de alunos que estudavam em escolas particulares ou em escolas públicas.

O formador B afirmou que, para esta atividade, não orientou nem indicou leituras da área pedagógica, pois sua responsabilidade era a de ensinar a metodologia científica aplicada às Ciências Naturais/Biológicas: “Não vou, não falo para eles da parte pedagógica. Eles têm um curso disso. Não discuti com eles Filosofia da Ciência. Eles têm uma disciplina disso. Mas, a responsabilidade do pensamento científico, isso sim”, ressaltou o formador durante a entrevista.

Em outro momento da disciplina, o formador realizou duas atividades práticas, integradas e sequenciais, pois a primeira estava relacionada ao uso de microscópio e à observação de microorganismos, enquanto a segunda objetivava o estudo anatômico dos diferentes sistemas do corpo humano em laboratório. Na primeira atividade, o docente esperava que os alunos, ao aprenderem a manusear o microscópio, conseguissem posteriormente, quando estivessem atuando em escolas dos anos iniciais, simular atividades práticas com esse instrumento. Além disso, esperava também que aprendessem sobre célula e algumas de suas organelas mais simples, como o cromossomo, por exemplo: “Eu colocava a célula animal e a célula vegetal para verem [no microscópio] as diferenças entre elas. Mostrava também o cromossomo para verem o que tem no núcleo”, contou durante a entrevista.

Segundo o formador B, apesar da atividade ser de observação de lâminas ao microscópio, ele propôs aos alunos que preparassem uma lâmina de células da bochecha para que identificassem seu próprio DNA. Depois, na mesma aula, o formador fez uma exposição de conceitos sobre a estrutura de organismos eucariontes, partindo de células para tecidos e órgãos, relacionando, assim, os conceitos que seriam trabalhados na segunda aula prática:

A primeira [lâmina] pedia para as alunas fazerem. Era a da bochecha. Elas adoravam. Depois eu pegava as prontas. Praticamente, eu tinha três objetivos para os alunos: conhecer o microscópio, conhecer o que era célula, conhecer algumas particularidades mais simples da célula, o cromossomo... *Nossa! Esse aqui é meu DNA? Eu tenho DNA? Que legal!* [comentavam as alunas]. Aí eu fechava com uma célula, com uma lâmina de tecido de fígado. Aí eu puxava um pouquinho aquele conceito que eles aprenderam na sexta série: célula, órgãos, tecidos... Célula, tecido, órgão... E aí eu fechava com anatomia. Dava essa aula antes e, depois, fechava com anatomia. Falava: Ó, aqui vocês viram a parte microscópica, agora vamos fechar com os aparelhos. Vocês saíram dos órgãos, o conjunto de órgãos forma aparelhos, que vai formar o indivíduo. (Trecho retirado da entrevista com o formador B).

A segunda aula prática foi realizada, num laboratório de Anatomia Humana, onde os alunos fizeram a observação de órgãos e aparelhos do corpo humano. A princípio, essa aula partiu de um desejo do formador em satisfazer a curiosidade dos alunos do curso de Pedagogia

em conhecer o laboratório de Anatomia Humana da Universidade. Depois, acabou se tornando uma prática recorrente em sua disciplina:

Eu falei com os [cita nomes dos docentes responsáveis pelo laboratório] que davam aula de anatomia humana. Então dividia lá, ele colocava aquelas cinco mesas, dividida por órgãos. Aparelhos, desculpe. Circulatório, digestório, tal, e as turmas andavam. Só para ter uma base. Mas, na realidade o que eles queriam ver eram as peças. Mas eu aproveitava e fazia isso, pois estavam muito motivados. No primeiro dia de aula diziam isso: *ô, professor, nós sabemos que a turma do ano passado foi lá, a gente quer ir também.* (Trecho retirado da entrevista com o formador B).

Por fim, ao resgatar a trajetória profissional do formador B, constatei que sua preocupação em formar o aluno de Pedagogia para “pensar cientificamente” é uma finalidade que o acompanha desde sua experiência como professora de Ciências, de Biologia, de Matemática e de Física da rede estadual de ensino. Segundo ele, as dificuldades de relacionamento com o diretor da sua escola e o curso de graduação em Ciências Biológicas possibilitaram a ele “formatar o pensamento” para dar ênfase ao pensamento científico nas suas aulas:

Procurava dar aulas práticas, mas com toda dificuldade. Muito mais dificuldades, pois os diretores tinham cabeça curta. Tinha muita dificuldade. Foi aí que comecei a formatar o meu pensamento. Claro que na graduação comecei a pensar essas coisas de pensamento científico. Sair um pouco da religião que era muito enraizada [em mim]. (Trecho retirado da entrevista com o formador B).

Desse modo, o formador B acredita que o professor de Ciências também deveria ser formado para “pensar cientificamente” e passar esse aprendizado para seus alunos. Com isso, o pensamento científico formaria pessoas para que não acreditassem em conhecimentos cotidianos baseados na fé e na subjetividade, já que tais conhecimentos não são válidos ou mensuráveis e aplicáveis numa metodologia científica, segundo depreendo de seus comentários. Na opinião do formador B, se as pessoas fossem formadas com este modo de pensar desde a educação básica, fariam um mundo/uma sociedade melhor: “Não tenho a menor dúvida: se as pessoas pensassem cientificamente, o mundo seria muito diferente. Mudaríamos esse mundo”.

4.4.3. As disciplinas “Conteúdos, Metodologia e Prática de Ensino de Ciências I e II”

As disciplinas “Conteúdos, Metodologia e Prática de Ensino de Ciências I e II” fizeram parte do curso de pedagogia do professor C e foram ministradas pelo formador C em meio a uma mudança curricular daquele curso de Pedagogia. A mudança previu a divisão das disciplinas de Metodologia de Ensino em dois módulos (respectivamente de 75 horas e de 30 horas) e a não

obrigatoriedade de estágio nessas disciplinas. Atualmente, depois de muitas discussões, o estágio voltou a ser obrigatório, e as disciplinas mantiveram a divisão modular.

Na turma do curso de Pedagogia do professor C, o formador C desenvolveu, no primeiro módulo ou semestre da disciplina, leituras e discussões sobre documentos oficiais (parâmetros curriculares, propostas curriculares, projetos de ensino alternativos), análise de livros didáticos de Ciências e atividades práticas. O formador solicitou aos alunos também a elaboração de um pré-projeto de Unidades de Ensino. Segundo ele, as Unidades de Ensino deveriam abranger um conjunto de atividades de Ciências criadas, a partir de um eixo temático, para serem desenvolvidas nos anos iniciais. Esse conceito de Unidade de Ensino parece ter sido apropriado pelo formador de Almeida e Mozena (2000), pois o trabalho foi utilizado como referência para orientar os alunos sobre as Unidades de Ensino, como consta no documento “Instruções para Unidade de Ensino” entregue na disciplina.

No segundo módulo, o formador orientou o planejamento e a aplicação das Unidades de Ensino, em escolas, e solicitou aos alunos que apresentassem o projeto final das Unidades e alguns resultados de sua aplicação na forma de seminários. Para finalizar, os alunos entregaram os projetos escritos e estes foram compilados pelo formador para divulgação na comunidade acadêmica: “Vou fazer um CD institucional de divulgação da produção dos alunos. Vou tentar a indexação e mandar para a biblioteca para conseguir ISBN. Vale como publicação deles, mas divulga”, contou o formador C durante a entrevista.

Para subsidiar o planejamento das Unidades de Ensino, o formador propôs leituras e discussões de textos relacionados à Metodologia do Ensino de Ciências, de artigos de pesquisas experimentais, de relatos de experiência e de artigos publicados em revistas de divulgação de atividades para a sala de aula como, por exemplo, a Revista Nova Escola da Editora Abril. A ideia central do formador, com tais indicações, era fundamentar teoricamente as atividades de Ciências elaboradas pelos alunos para as Unidades de Ensino:

Nessa Unidade de Ensino o que tento fazer é trabalhar teóricos, alguns exemplos para desenvolvimento em sala de aula e muita atividade que já vem pronta. Os alunos acham [atividades prontas] nos livros didáticos, mas não têm muita fundamentação [teórica]. Então, tento juntar as duas coisas: a fundamentação, as bases teóricas e metodológicas com a atividade prática. Eles vendo como foi utilizada determinada teoria numa atividade, ela ganha um sentido diferente. (Trecho retirado da entrevista com o formador C).

Além da indicação das leituras, o formador também entregou aos alunos dois documentos que os auxiliaram na confecção do planejamento das Unidades de Ensino: “Instruções para a Unidade de Ensino” e “Modelo de Unidade de Ensino”. O primeiro documento é um roteiro de orientação aos alunos sobre a estrutura da Unidade de Ensino e sobre o detalhamento das aulas/atividades propostas. Esse detalhamento deveria ser apresentado sob a forma de um quadro no texto da Unidade de Ensino, contendo os assuntos e temas de Ciências Naturais a serem trabalhados na Unidade, os objetivos da atividade, as atividades do professor e do aluno, o número de aulas, as referências bibliográficas, vídeos e outros materiais utilizados e, por último, a forma de articulação com outras disciplinas. Para o formador, o planejamento sistemático da Unidade de Ensino possibilitaria ao aluno e futuro professor de Ciências utilizar as atividades planejadas em sala de aula.

Por exemplo, se eles estão prevendo um conjunto de oito aulas para tratar o tema “plantas da cidade”, então, podem propor uma ida a campo, um vídeo, chamar uma pessoa especialista da área para ir à escola fazer uma palestra. [...] eles montam um quadro com o título da aula, os objetivos, os conceitos, os materiais necessários, biografia e outras referências do professor que queira desenvolver. Nesta última coluna de referências, [o grupo] coloca o telefone do Horto, com quem fala, com que antecedência tem que... Então, eles mesmos vão tentar fazer um ano ou dois depois.

Com maior riqueza de detalhes, o segundo documento traz um modelo para o planejamento da Unidade de Ensino. Nesse modelo, cada grupo deveria detalhar a sequência de aulas propostas num quadro descritivo e este quadro deveria dar acesso a cada aula da Unidade de Ensino:

Nesse quadro o professor clica e vai para a aula detalhada lá embaixo. Então, tem um link. Eles têm um quadro. [...] É um quadro resumido de cada uma das atividades com a quantidade de aulas para cada atividade. E, abaixo, cada aula desenvolvida. Nessa aula vamos desenvolver tal coisa. Como? Tem a proposta de desenvolvimento da atividade e as referências para aquela atividade. Essa é a proposta. A ideia é planejarem um roteirinho para usarem depois. (Trecho retirado da entrevista com o formador C).

Assim, nesse roteiro de cada aula, os alunos deveriam indicar o Tempo Estimado para cada aula, os Conceitos abordados, os Objetivos da aula, os Materiais necessários, a Organização da Sala para a atividade, o Desenvolvimento das Atividades, as formas de Avaliação, a Contextualização da atividade, os Comentários e Lembretes e as Referências Bibliográficas. No entanto, apesar do planejamento sistemático, alguns grupos apresentaram, segundo o formador, trabalhos com ampla abrangência de assuntos e temas (na maioria de Biologia) para serem

trabalhados, na Unidade de Ensino, o que impossibilitou a discussão sobre a viabilidade das atividades na disciplina:

Eles trazem tanta coisa para abordar na Unidade que não dá tempo de aprofundar e ver o que é pertinente para trabalhar com a criança. Dá para ajudar um pouco, direcionar. Mas, na verdade, eles vão ver a viabilidade quando forem dar aula. Eles trazem todo tipo de conteúdo: Física, Química, Biologia, Geologia, Saúde, Ecologia, e isso tem uma ênfase muito grande. [...] Tem muita coisa tradicional mesmo e muito avançada para as séries iniciais. Mas, eles leram bastante e produziram. Então, mexeu com eles. A viabilidade do uso disso em sala de aula é, em alguns casos, discutível. Outros [grupos] não, outros fizeram trabalhos bem interessantes. (Trecho retirado da entrevista com o formador C).

O momento de apresentação dos trabalhos poderia ter sido um espaço para incitar essa discussão, caso os grupos que fizeram a aplicação das Unidades de Ensino tivessem trazido os resultados da aplicação para a apresentação, como afirmou o formador na entrevista: “Alguns [grupos] aplicaram, mas não colocaram no material muito retorno dessa aplicação. É só um ensaio mesmo de planejamento de aula.”

De fato, a atividade sobre as Unidades de Ensino parece que foi pensada pelo formador para ser mais um exercício de planejamento do que de intervenção, já que o estágio não era obrigatório e a intervenção não se constituiu num dos objetivos da disciplina:

Objetivos

1. Desenvolver conteúdos básicos de ciências
2. Conhecer propostas oficiais e não oficiais de Ensino de Ciências para as séries iniciais
3. Problematizar o Ensino de Ciências a partir de resultados de pesquisa
4. Conhecer materiais didáticos alternativos e desenvolver materiais e atividades para o Ensino de Ciências. (Trecho retirado da ementa da disciplina ministrada pelo professor C).

No entanto, parece que a ênfase da disciplina foi no ensino de conteúdos específicos de Ciências Naturais e de aspectos relacionados à Metodologia de Ensino. Segundo o formador C, os alunos que ingressam na disciplina trazem uma deficiência de assuntos e temas de Ciências Naturais e de conhecimentos sobre o currículo de Ciências para os anos iniciais: “Eles chegam com muita deficiência. Fugiram de Física e de Química a vida inteira. Biologia viram um pouquinho. Eles têm pouca noção do que é o currículo de Ciências. Então, eu tento trabalhar Metodologia a partir de alguns conteúdos”, afirmou o formador C durante a entrevista.

Desta forma, para o desenvolvimento da disciplina, o formador selecionou os assuntos e temas de documentos oficiais e de livros didáticos de Física e se baseou em metodologia desenvolvida pela pesquisadora Anna Maria Pessoa de Carvalho, da Universidade de São Paulo – USP, para ensinar assuntos e temas de Ciências Naturais aos alunos. Em linhas gerais, a

metodologia desenvolvida pela pesquisadora parte de um problema relacionado ao cotidiano dos alunos, propondo que estes busquem formas de solução do problema, a partir de materiais à disposição e, deste modo, produzam conhecimentos a respeito do fenômeno físico em estudo.

Eu tento seguir a metodologia da Anna Maria [Pessoa] de Carvalho. Sempre levar alguma questão, algum problema que eles tenham que, de alguma forma, lidar ou fazer na prática ou ler alguma coisa para problematizar a situação, em sala de aula. Depois,, e depois formular hipótese e trabalhar. Então, eu tento trabalhar conteúdos sobre essa metodologia e para desenvolver metodologia não avulsa, mas com conceitos e desenvolvimento de atividades que eles possam até eventualmente usar em sala de aula. (Trecho retirado da entrevista com o formador C).

As aulas do formador C eram, em sua maioria, exposições dialogadas entre ele e os alunos, e também orientavam as aulas práticas (e experimentais) da disciplina, desenvolvidas em sala de aula, com materiais simples e improvisados. Nessas atividades práticas, os alunos trabalhavam conceitos de Física. As aulas práticas não seguiam roteiros e se baseavam em princípios da metodologia científica, por meio dos quais os alunos, em grupos, tentavam buscar respostas para as perguntas ou questionamentos feitos pelo formador no início de cada aula:

Tem o levantamento de hipóteses, depois eles tentam fazer uma variação da própria experiência para ver se a hipótese que eles levantaram resiste. Mas, sempre buscando perceber variáveis, perceber quais coisas interferem em determinado fenômeno para tentar problematizar nesse nível. Buscar não a verificação, mas buscar a observação direta do fenômeno na natureza, quando possível. Eu dizia para eles observarem a sombra na casa deles ao longo do ano. Na hora do almoço como está a sombra na sua janela? Agora no começo do ano a sombra está quase retinha na hora do almoço. Chega no inverno a sombra está lá longe e entra sol na janela. É para eles começarem a perceber regularidades, ciclos na natureza [...] (Trecho retirado da entrevista com o formador C)

Nas aulas práticas, o formador diz que fazia também discussões sobre aspectos relacionados à Filosofia e à Epistemologia da Ciência e, algumas vezes, sobre experimentos encontrados em textos didáticos de revistas de divulgação científica como, por exemplo, a Revista Ciência Hoje das Crianças. No entanto, o formador, refletindo sobre as atividades práticas que desenvolveu na disciplina, disse que as hipóteses e as explicações construídas pelos alunos, nas atividades, eram superficiais e baseadas no senso comum. Segundo ele, a razão para tal comportamento pode ser resultado do modo como desenvolveu as aulas práticas ou do déficit de conteúdos específicos de Ciências Naturais dos alunos, apontado por ele em outro momento da entrevista:

Não sei se a discussão que eu faço, ou os conceitos que eu acho que são necessários, ou a profundidade acabam não dando muito resultado. Eu vejo que [os alunos] fazem a experiência, achando que vai ela levar uma problematização e [a discussão] fica muito superficial. [...] Para eles investigarem eu sinto que falta base para levantarem hipóteses sobre as coisas. Eles opinam sobre alguns experimentos, algumas coisas que são mais próximas do senso comum. Outros não conseguem nem levantar uma hipótese e, às vezes, se queixam da explicação. (Trecho retirado da entrevista com o formador C).

Percebi desta forma, que o formador tinha a expectativa de que os alunos aprendessem com mais facilidade assuntos e temas de Ciências Naturais, através da problematização, bem como se apropriassem de aspectos relacionados à natureza do conhecimento científico durante as atividades práticas. Embora alguns alunos tenham alcançado essa meta, prevaleceu, na fala do formador, a dificuldade de fazer com que eles superassem algumas concepções de senso comum que haviam trazido de suas experiências e vivências anteriores e percebessem o mundo através das lentes da Ciência e do conhecimento científico. Para o formador, essa percepção possibilitaria ao aluno e ao futuro professor de Ciências construir um currículo nos anos iniciais integrado a diferentes áreas do conhecimento:

[Os futuros professores de Ciências] Têm que começar a perceber o mundo de uma maneira diferente do senso comum. Formas, quantidades, perceber padrões de organização, ciclos. Perceber essas coisas para relacionar com as várias áreas do currículo. [...] Boa parte do conhecimento científico é busca de regularidades. Nas classificações é buscar semelhanças e diferenças. Buscar generalizações a partir da percepção de regularidades. É uma coisa que até crianças conseguem fazer. (Trecho retirado da entrevista com o formador C).

Em síntese, na opinião do formador C, a formação de professores para o Ensino de Ciências nos anos iniciais, ao tratar da natureza do conhecimento científico, estaria formando o professor em diferentes aspectos: em conteúdos específicos de Ciências Naturais e metodologias do Ensino Ciências, para uma atitude mais proativa, questionadora e crítica e para um melhor entendimento da complexa realidade que o cerca:

O aluno de Pedagogia tem que sair do curso de Ciências aprendendo a pensar melhor. [...] As Ciências devem servir para o aluno primeiro alertar para o fato de que as explicações que se têm não são simples. Quer dizer, considerar que tudo é mais complicado do que a aparência indica pra gente. Então, para a formação inicial o aluno tem que ter um domínio de conteúdos que ele não teve chance de ter, mas desenvolvido de uma forma que o leve a questionar sempre a realidade. Buscar explicações. Se o professor aprende a ir buscar informações, “fazer” experiências, ler textos para tentar obter uma resposta um pouco melhor que a resposta de senso comum. Se ele está acostumado a fazer isso, ele vai levar os alunos a buscar esse tipo de comportamento. (Trecho retirado da entrevista com o formador C).

Em muitos momentos da entrevista, o formador fez referências e valorizou a atitude questionadora e crítica do professor de Ciências. Além disso, esse tipo de atitude pareceu ser um

traço marcante em sua trajetória de formação escolar e profissional. Nos ensinamentos fundamental e médio, o formador entrou em contato com um Ensino de Ciências que, segundo ele, despertou sua curiosidade e a afinidade com a área das Ciências Naturais. Como professor de Física, suas aulas tinham o objetivo de despertar a curiosidade e favorecer uma postura mais questionadora de seus alunos. Como formador de professores, a problematização e o questionamento têm sido o fio condutor de suas disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências.

4.5. Os aprendizados e as contribuições das disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências do curso de Pedagogia para a prática pedagógica dos professores.

4.5.1. Professora A

Ao resgatar, em sua memória, as lembranças da disciplina “Fundamentos do Ensino de Ciências”, a professora A buscou aquelas que, para ela, estavam relacionadas à sua prática pedagógica nos anos iniciais. Ou seja, as lembranças resgatadas pela professora foram aquelas que se referiram a atividades cujo tema de alguma forma se relacionou à sua prática pedagógica. Assim, a professora se lembrou das atividades da disciplina relacionadas à análise de livros didáticos, ao planejamento de atividades de Ciências e às discussões sobre a experimentação no Ensino de Ciências.

A atividade de análise de livros didáticos de Ciências foi, segundo a professora, marcante em sua memória e influenciou sua prática pedagógica nos anos iniciais. Como estava em exercício na época, disse ter olhado “com outros olhos” o livro didático de Ciências adotado, em sua escola, após ter participado da atividade. Essa outra visão que a professora passou a ter depois da atividade pareceu estar relacionada ao fato de ter conseguido perceber, a partir da atividade, algumas concepções e/ou conceitos errados presentes nos livros que analisou: “[...] a gente viu um monte de coisa errada. Ai meu Deus, acho que é isso mesmo!”. A mesma atividade também possibilitou à professora fazer uma análise mais criteriosa do livro didático: “[...] era uma crítica sem embasamento no Magistério. Acho que na Universidade a gente viu direito como era analisar mesmo [o livro didático]”. Como visto na descrição da disciplina, a formadora A confirmou a realização da atividade de análise de livros didáticos de Ciências, ao mesmo tempo em que discutiu as concepções de Ciências e suas dimensões no currículo escolar.

Durante o período do Magistério, a professora foi orientada a não usar o livro didático nas aulas de Ciências. Segundo ela, essa orientação a fez desenvolver certa aversão ao uso do livro didático nos anos iniciais: “Acho que o Magistério fez a nossa cabeça, até de forma radical demais, de que não deveríamos usar o livro didático. Parecia que era essa a ideia. Não sei nem se falaram desse jeito, mas a gente pegou uma repugnância ao livro didático”.

Deste modo, é possível considerar que, embora a atividade tenha sido importante para a professora desenvolver uma visão mais crítica ao livro didático de Ciências em relação aos seus assuntos e temas de Ciências Naturais e conteúdos pedagógicos, a disciplina não conseguiu fazer com que a professora superasse a rejeição que já sentia pelo livro didático. Essa rejeição se manteve em sua prática pedagógica, por alguns anos, mesmo depois de formada no curso de Pedagogia e somente foi amenizada quando a orientadora pedagógica de sua escola interveio em sua prática, mostrando a ela a importância do uso do livro didático nas aulas de Ciências: “[A orientadora falou que] o dinheiro gasto com o livro didático é da própria população, tem a ver com impostos. O aluno ganha o livro didático. Tem que usar pelo menos um pouquinho. Às vezes, puxo minha própria orelha. Tem que usar mais livro didático porque dá dó, [o livro] fica novinho lá no armário e é uma pena”.

Além da análise de livros didáticos de Ciências, na mesma aula foram feitas também discussões sobre a experimentação, no Ensino de Ciências e sobre o processo de construção do conhecimento nas Ciências Naturais, como constava no planejamento da disciplina. Essas discussões significaram para a professora A um “aprofundamento [teórico] do magistério” e uma oportunidade de reflexão sobre a sua concepção de experimentação no Ensino de Ciências. Segundo ela, as discussões mostraram que um experimento pode ser realizado no começo das aulas ou de uma atividade para estimular e iniciar o aprendizado dos conteúdos específicos de Ciências Naturais pelos alunos.

Por último, a professora se lembrou vagamente da atividade de planejamento de aulas de Ciências: “Eu lembro que nós também apresentamos uma aula, [...] como ela deveria ser dada, o jeito que a gente acha... Algum conteúdo... Eu não me lembro de qual conteúdo mais...”. No planejamento da disciplina, essa atividade foi considerada um dos seus procedimentos metodológicos, denominado pelo formador como “Trabalho de Campo”. Nessa atividade, o aluno deveria elaborar um planejamento de atividades de Ciências para os anos iniciais, aplicar essas

atividades com alunos dos anos iniciais e levar os resultados dessa experiência para uma discussão coletiva na disciplina:

Trabalho de campo

A intenção é que o futuro pedagogo tenha a oportunidade de desenhar, executar e relatar uma experiência de ensino em Ciências. Espera-se que, com essa atividade, os alunos possam vivenciar os aspectos que gravitam em torno da proposição e aplicação de uma atividade de Ciências, mesmo que de forma pontual: escolha do assunto, objetivos, metodologia, estratégias, recursos didáticos, possibilidade de integração com outros componentes curriculares etc. O trabalho será realizado em duplas e as questões que surgirem como desdobramentos dessa experiência serão discutidas em sala de aula (Trecho retirado do planejamento da disciplina, grifo do autor).

Como visto, a disciplina enfatizou os aspectos teóricos dos estudos relacionados ao Ensino de Ciências e precisou ser interrompida por uma greve que ocorreu na Universidade. Esses dois fatores podem ter comprometido os aprendizados e as recordações das contribuições da disciplina pela professora. Para o formador da disciplina, sua expectativa, em relação aos planejamentos de atividades de Ciências elaborados pelos futuros professores, era a de torná-los projetos nos quais fossem feitas leituras e discussões, em sala de aula, sobre sua estrutura e viabilidade nos anos iniciais. Mas, como afirmou na entrevista, essa atividade foi mal dimensionada no conjunto de aulas que propôs para a disciplina: “Eu queria que eles lessem preparando, que montassem um projeto, que a gente pudesse problematizar esse projeto em sala. Era mal dimensionada, nesse ponto de vista a disciplina, porque não cabia dentro desse número de aulas”.

4.5.2. Professora B

A disciplina “Introdução ao estudo de Ciências” aproximou a professora B do estudo da metodologia científica aplicada às Ciências Biológicas, área de formação e de pesquisa do formador B. A disciplina a possibilitou à professora “conhecer o método científico” quando visitou um laboratório de Biologia Celular da Universidade, dando-lhe a oportunidade de “conhecer o método científico, que é uma questão também presente na sala de aula”, disse a professora na entrevista.

Segundo a professora, nessa ida ao laboratório, o formador fez uma atividade experimental de crescimento de fungos em alimentos a qual, na opinião da professora, poderia ser utilizada nas aulas de Ciências para os anos iniciais. Embora a professora não tenha descrito, com detalhes, como a atividade foi desenvolvida ou como pensava em utilizá-la, em suas aulas de

Ciências nos anos iniciais, o breve relato e a ênfase da disciplina, na metodologia científica, possibilitaram-me identificar, na professora, uma concepção tradicional de experimentação no Ensino de Ciências. Nessa concepção, a experimentação tem a finalidade de complementar ou verificar a teoria e, em geral, é realizada pelo professor de Ciências. Desta forma, o conhecimento científico é apresentado aos alunos de forma definitiva e sem contextualização histórica, representando o ponto de partida e de chegada do processo de ensino (AMARAL, 1997).

Mas, além da breve descrição da atividade pela professora, outros dois fatores me impossibilitaram de identificar os aprendizados e as contribuições da atividade para sua prática pedagógica. O primeiro fator se refere ao fato de eu não ter presenciado uma atividade experimental nas aulas que acompanhei. O segundo se refere à incompatibilidade presente nas falas da professora e do formador relacionadas às atividades práticas desenvolvidas na disciplina. Enquanto que, para a professora, a atividade prática foi de observação de crescimento de fungos; para o formador foram feitas atividades práticas de diferenciação entre célula vegetal e animal e de observação de aparelhos do corpo humano. Uma possível razão para que as lembranças da professora e de seu formador estivessem desconectadas pode estar relacionada ao fato de o formador não se ter lembrado das atividades que desenvolveu, na turma da professora B, já que a disciplina havia ocorrido, há uns seis anos, na época das entrevistas.

O trabalho final da disciplina foi outra lembrança da professora. Segundo ela, o trabalho tinha como objetivo “aplicar a metodologia científica na área de Educação”. Como foi visto, na descrição da disciplina, o formador orientou os alunos sobre os conceitos de metodologia científica e sugeriu aos alunos que pesquisassem sozinhos como aplicá-los em questões educacionais. Para a professora, embora essa atitude do professor tenha dificultado a elaboração do projeto pelos alunos, ela reconheceu a experiência como uma oportunidade de “aprender sobre essas metodologias [das Ciências Biológicas e da Educação]. É uma forma de aprender e estudar mais”, disse na entrevista.

Entretanto, assim como na atividade prática, não consegui ter clareza dos aprendizados e das influências dessa atividade na formação e na prática pedagógica da professora. Mesmo a professora estando no primeiro ano do curso de Pedagogia, se durante a elaboração do projeto houvesse uma orientação mais direcionada para a área educacional ou, então, houvesse a oportunidade de aplicação do projeto, nos anos iniciais, talvez ela pudesse ter-se lembrado da

atividade e até identificado algum aprendizado ou influência desse aprendizado em sua prática pedagógica.

4.5.3. Professor C

Na memória do professor C, as atividades práticas e o planejamento de atividades de Ciências para os anos iniciais (Unidades de Ensino) caracterizaram as disciplinas “Conteúdos, Metodologia e Prática de Ensino de Ciências I e II”. Apesar de não se lembrar de como as atividades práticas foram desenvolvidas ou dos conteúdos ensinados nessas atividades, o professor se lembrou do questionamento e da construção do conhecimento pelo aluno como princípios norteadores das atividades. Segundo o professor C, o formador enfatizou a importância da prática no Ensino de Ciências dos anos iniciais: “O professor da disciplina falava muito da coisa prática. A questão do aluno aprender que, a partir da prática, ele constrói a teoria”, contou o professor.

Como visto na descrição das disciplinas, o formador C utilizou a problematização para orientar as atividades práticas e o planejamento de Unidades de Ensino na disciplina. Desta forma, o aprendizado do professor C, nas atividades práticas, pareceu estar mais relacionado à metodologia de ensino empregada, do que em conteúdos específicos de Ciências Naturais, já que, segundo o formador, as hipóteses e as explicações construídas pelos alunos, nestas atividades, foram superficiais e baseadas no senso comum. Entretanto, acredito que só conseguiria identificar os aprendizados e as influências desses aprendizados na prática pedagógica do professor C, se tivesse acompanhado uma atividade prática e experimental elaborada por ele.

No entanto, quando o professor descreveu uma atividade prática e experimental que havia realizado com os alunos, percebi influências da disciplina relacionadas à metodologia que empregou na atividade: uma metodologia baseada em questionamentos e com orientações mais abertas, não tão diretivas, de forma que os alunos construíssem seu próprio conhecimento, como segue relato abaixo:

Eu fiz uma experiência com eles... Foi em Ciências, já entra em Física. Deixa-me lembrar de como foi a experiência... Volume. Ah! Tinham assim várias garrafas e dividi os alunos em grupos. Eles trouxeram de casa copos de diferentes tamanhos, foram ao bebedouro e encheram os copos. Teve um grupo que precisou de seis copos para encher a garrafa. Outro com dois copos encheram a garrafa, outro com três. Daí questionei: Por que encheu? Por causa do volume. Isto daí eu lembro. Bati fotos e tal. Dividi em grupos e depois eles encheram e foram percebendo... Daí eu trabalhei: qual grupo precisou de mais copos? Qual precisou de menos? Por quê? Porque o copo é maior. Ah! Se esse

[grupo] precisou de dois copos e se a garrafa tem um litro quanto tem para cada copo?
(Trecho retirado da entrevista com o professor C).

Porém, quando questionado sobre a viabilidade prática das atividades experimentais desenvolvidas pelo formador durante a disciplina, o professor revelou uma concepção de experimentação no Ensino de Ciências por redescoberta, cuja finalidade seria possibilitar ao aluno a reconstituição induzida do conhecimento por meio da prática experimental ou do método científico:

Para aplicar a proposta do professor, você tem que ter laboratório de Biologia. Você tem que ter tubo de ensaio, tem que ter microscópio. Você tem que ter aparelhos de cinética. Você tem que ter aquela pepita [pipeta] para dosar. Você tem que ter enxofre. Enfim, se você quiser abrir um peixe você tem que ter laboratório. Eu não vou abrir um peixe na sala de aula. (Trecho retirado da transcrição da entrevista com o professor C).

Embora acredite ser importante ao docente em formação e ao aluno da educação básica o contato com as diferentes formas de produção do conhecimento científico de cada área das Ciências Naturais, a concepção de experimentação por redescoberta pode induzir, no professor de Ciências, a ideia de que a atividade experimental teria a finalidade de reproduzir fidedignamente a verdadeira experimentação científica (AMARAL, 1997) e que para isso, o professor necessitaria de um ambiente especial reservado para a atividade experimental, com instrumentos e mesas de experiências (BORGES, A., 2004), ou seja, de um laboratório de Ciências.

Ainda assim, o planejamento de Unidades de Ensino foi a atividade declarada pelo professor como aquela que contribuiu para sua prática pedagógica. Apesar de não deixar claro a que tipo de contribuição se referiu, o professor lembrou-se, com facilidade, da forma como esta atividade foi desenvolvida na disciplina. Em suas recordações, os “projetos sobre conteúdos”, ou as Unidades de Ensino desenvolvidas pelos alunos tinham propostas de atividades práticas e experimentais para alunos dos anos iniciais; partiram de um tema gerador e destinaram-se aos professores dos anos iniciais da rede pública de ensino.

Na descrição da disciplina, o formador C falou também sobre esta atividade e a forma como foi desenvolvida, ao longo dos dois semestres, porém com mais detalhes. Embora o formador não tenha delimitado as técnicas de ensino que deveriam estar presentes no planejamento, para o professor C as atividades práticas e experimentais foram aquelas que marcaram sua memória. Para ele, as Unidades de Ensino traziam atividades “Sempre com alguma coisa experiência, alguma coisa prática”.

Na memória do professor, também estava o público a quem se destinavam as atividades: professores da rede pública de ensino. Para o formador C, a proposta da Unidade de Ensino era fazer com que os alunos e futuros professores utilizassem as atividades planejadas quando estivessem em exercício nos anos iniciais. Mas, o professor pareceu não ter incorporado essa ideia, pois, mesmo sendo professor da rede pública de ensino, disse não usar as atividades em suas aulas de Ciências. Ainda assim, ele afirmou que o planejamento das Unidades de Ensino contribuiu para sua prática pedagógica, no sentido de mostrar os diferentes assuntos e temas de Ciências Naturais e suas diferentes formas de abordagens, nos anos iniciais: “Contribui bastante, principalmente quando desenvolvemos os projetos sobre os conteúdos a desenvolver em sala de aula”.

Como pode ser visto a partir dos depoimentos e das experiências dos professores estudados, as influências das disciplinas foram pontuais e pouco contribuíram para uma transformação mais efetiva da prática pedagógica de cada um deles. Os professores A e C pareceram ter sido mais influenciados pelas disciplinas que cursaram do que a professora B. Embora não tenha presenciado uma aula prática preparada pelo professor C, seu depoimento evidenciou uma influência positiva da disciplina na condução de uma atividade prática e experimental em sala de aula. Além disso, a atividade de planejamento das Unidades de Ensino e sua apresentação, em sala de aula, pelos grupos de alunos oportunizou ao professor o contato com uma diversidade de assuntos e temas de Ciências Naturais e de formas de ensiná-los que pode ter auxiliado o professor na sua tarefa de complementação do conteúdo programático da apostila didática que utilizava: “Quando acabo a apostila e se acho que tem algum conteúdo relevante, que seja legal e que meu professor do ensino fundamental não me ensinou, ensino para eles.”

Acredito que o fato da influência ter sido mais marcante para o professor C pode estar relacionado à ênfase que a disciplina deu aos aspectos metodológicos do Ensino de Ciências. No caso, o formador C realizou atividades experimentais com base na resolução de problemas. Essas atividades integraram princípios da metodologia científica ao modelo didático com bases construtivistas, o qual se baseia na construção do conhecimento pelo aluno (AUGUSTO, 2010), e acrescentando a esses princípios a contextualização do problema de investigação.

No caso da professora A, a contribuição da disciplina foi direcionada mais para uma formação teórica do que para uma formação prática ou teórico-prática. Como visto nos depoimentos do formador, a ênfase da disciplina foi nos aspectos teóricos e epistemológicos do

Ensino de Ciências. Após a disciplina, a professora entendeu a importância da problematização preliminar em atividades experimentais como modo de criar situações que despertem conflitos cognitivos nos alunos (AMARAL, 1997), bem como reconheceu a presença de concepções equivocadas em livros didáticos de Ciências Naturais e a importância de uma postura crítica do professor em relação ao uso desses livros em sala de aula.

Porém, na prática pedagógica, as concepções de experimentação por redescoberta estiveram presentes numa atividade experimental que desenvolveu com seus alunos. Essa concepção de experimentação por redescoberta parece ter sido incorporada pela professora em seu curso de Magistério, quando entrou em contato com aulas práticas de laboratório de Instituições de Ensino Superior pública e privada: “[...] a gente saiu [do Magistério] com a ideia de que queria dar aula numa escola que tivesse um laboratório”. Da mesma forma, a rejeição ao uso do livro didático de Ciências para planejamento e como ferramenta de ensino criada pela professora, desde o Magistério, pareceu ter sido reforçada após a sua participação, na atividade de análise do livro didático na disciplina, fazendo com que, anos depois de formada, a professora ainda se recusasse a usar o livro na sua prática pedagógica.

4.6. Síntese dos Resultados

4.6.1. Conhecimentos adquiridos sobre Ciências

Na educação básica, os professores B e C se recordaram de assuntos e temas relacionados à Genética e História da Ciência. No curso de Pedagogia, o professor C se lembrou de assuntos e temas de Física que foram abordados numa das atividades desenvolvidas na disciplina. O período da docência, nos anos iniciais, foi aquele em que os professores mais aprenderam conhecimentos sobre Ciências, sendo os assuntos e temas relacionados à reprodução humana, o Sistema Solar e animais (comportamentos), aqueles citados pelos professores. Nesse período, a fonte mais requisitada para aprenderem esses conhecimentos foi a *internet*, em primeiro lugar, e depois as revistas Ciência Hoje das Crianças e Recreio. Dois professores falaram sobre o aprendizado vindo de seus pares e colegas de trabalho.

4.6.2. Conhecimentos adquiridos sobre o Ensino de Ciências

O período da docência, assim como para o aprendizado dos conhecimentos sobre Ciências, foi o período no qual os professores disseram mais aprender sobre como ensinar Ciências para crianças dos anos iniciais, embora as experiências pré-profissionais, como a formação escolar anterior, em nível médio, tenham influenciado e moldado algumas concepções e práticas pedagógicas dos três professores estudados. No caso da professora A, que fez o ensino Normal, essa influência foi declaradamente reconhecida por ela. Nesse período de docência, a *internet* também foi a principal fonte de aprendizado sobre o Ensino de Ciências e, em segundo lugar, as revistas *Ciência Hoje das Crianças* e *Recreio*. No entanto, os manuais didáticos pareceram exercer uma forte influência, na prática pedagógica de dois dos professores, transformando-se na prática recorrente dos mesmos. A apostila didática pareceu ser um orientador do currículo e um modelo de Ensino de Ciências para os professores B e C, pois planejavam e guiavam suas aulas a partir dela. Da mesma forma, o livro didático era utilizado pelos professores A e B para o planejamento semanal das aulas de Ciências.

4.6.3. Conhecimentos adquiridos nas disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências do curso de Pedagogia

Para a professora A, a disciplina de 1 semestre cursada na Pedagogia foi um aprofundamento teórico do curso de Magistério e parece ter contribuído para uma breve compreensão de experimentação por investigação, embora, em sua prática pedagógica, tenha prevalecido uma concepção de experimentação por redescoberta (AMARAL, 1997), a qual foi modelada pela sua formação docente em nível médio. Além disso, a disciplina possibilitou uma visão mais crítica da professora, relacionada às concepções equivocadas que podem estar presentes, em livros didáticos de Ciências, no entanto, reforçou sua rejeição ao uso do livro didático de Ciências na sala de aula e para planejamento de atividades. O caráter essencialmente teórico da disciplina do curso de Pedagogia foi confirmado pela formadora A, pois a disciplina envolveu a leitura e discussões de textos relacionados aos principais fundamentos do Ensino de Ciências, com ênfase nas contribuições da pesquisa acadêmica na área do Ensino de Ciências.

Para a professora B, a disciplina de 1 semestre do curso de Pedagogia não trabalhou questões sobre como ensinar Ciências, mas sim, conteúdos relacionados à metodologia científica das Ciências Biológicas. Nesse sentido, pareceu que a disciplina reforçou sua concepção sobre

Ciência como detentora de saber absoluto e superior a outras formas de conhecimento, sobre a experimentação por redescoberta e sua concepção tradicional do Ensino de Ciências (AMARAL, 1998). De fato, o formador B disse que o objetivo da disciplina não era tratar de saberes pedagógicos do Ensino de Ciências, mas “formatar” os futuros professores de Ciências para “pensar cientificamente”. A ênfase do programa da disciplina foi desenvolver nos alunos o pensamento científico numa visão empírica e não crítica, reforçando a visão de método científico único e padronizado, e de Ciência como saber absoluto e supremo.

O professor C teve 2 semestres da disciplina relacionadas ao Ensino de Ciências no curso de Pedagogia. Todavia, informou que ela pouco contribuiu para sua prática pedagógica nos anos iniciais. A atividade que mais o marcou na disciplina, ou o aproximou da prática pedagógica do Ensino de Ciências, foi a atividade de planejamento de Unidades de Ensino, entendida por ele como um exemplo de metodologia de projetos, metodologia que ele já havia aprendido enquanto aluno do ensino fundamental.

No entanto, numa de suas práticas declaradas, o professor deixou transparecer a influência da disciplina, na realização de atividades práticas com base em resolução de problemas, ainda que de forma bem simplificada. O formador C confirmou a realização de atividades práticas e experimentais de natureza investigativa, assim como o planejamento de Unidades de Ensino. Embora essas atividades não tenham sido a principal característica da disciplina, pois foi dedicada a elas cerca de 30% de sua carga horária, o formador promoveu discussões teóricas sobre aspectos relacionados à Metodologia do Ensino de Ciências, aos currículos oficiais e às propostas inovadoras para o Ensino de Ciências.

CAPÍTULO 5 – CONVERSANDO COM OS DADOS E REFERENCIAIS, PARA ALÉM DE SUAS INTERPRETAÇÕES

Neste último capítulo da tese, dedico-me a entrelaçar os dados com os referenciais teóricos que subsidiaram a contextualização da tese, no campo de estudo sobre formação de professores que ensinam Ciências nos anos iniciais, bem como me inseriram nas principais questões que envolvem esse tema. Fazem parte desse mesmo entrelaçamento as perspectivas e as expectativas que criei, em torno dessa formação e das investigações na área, a partir das reflexões obtidas por meio da análise de dados e de sua interlocução com os referenciais teóricos.

Ao longo do capítulo, reconheço a heterogeneidade de fontes de aprendizado dos professores para o conhecimento sobre Ciências e seu ensino, reconheço os saberes da experiência como edificantes da profissionalização docente, mas reconheço também a formação inicial docente como uma etapa decisiva de afeição ou recusa ao Ensino de Ciências de futuros professores. Para isso, defendo a formação de professores que ensinam Ciências, nos anos iniciais, sob uma perspectiva teórico-prática, sendo ela baseada numa sólida formação em conteúdos específicos de Ciências Naturais, integrados à dimensão prática do Ensino de Ciências e também integrados a uma sólida formação quanto aos conhecimentos do campo da Metodologia do Ensino de Ciências e/ou Didática das Ciências.

Assim, esse capítulo está dividido em quatro partes. Dedico as duas primeiras partes do capítulo à defesa dessa formação em termos gerais e com base na trajetória de formação e de aprendizado dos conhecimentos sobre Ciências e de seu Ensino dos professores estudados. A terceira parte dedico à defesa dessa formação, em nível de graduação, ou seja, aquela realizada no

interior dos cursos de Pedagogia. A última parte dedico a uma reflexão crítica sobre os caminhos (e descaminhos) percorridos por esta pesquisa e sobre minha formação como pesquisadora da área.

5.1. A questão dos conteúdos específicos de Ciências Naturais na formação de professores dos anos iniciais

Um debate presente, há décadas, nas pesquisas sobre formação de professores para os anos iniciais do ensino fundamental diz respeito à aprendizagem dos conteúdos específicos das várias áreas curriculares, como Matemática, Língua Portuguesa, Ciências Naturais, História, Geografia entre outras. No caso da área de Ciências, além dos conhecimentos específicos dos seus campos internos – Biologia, Física, Química e Geociências –, podendo ainda ser acrescidas questões de Saúde e Sexualidade, Educação Ambiental e Astronomia, também se deve cuidar da integração entre esses campos, juntamente com as questões relativas ao “saber Ciências” e ao “saber ensinar Ciências”.

Alguns autores defendem a ideia de que, nos períodos iniciais de escolarização, os professores polivalentes não necessitariam “dominar” o conteúdo específico de Ciências Naturais, uma vez que eles poderiam aprender sobre ele enquanto ensinam. Além disso, dominar o assunto poderia não oportunizar aos alunos buscar seu próprio aprendizado. Outros autores afirmam que o grande desafio para esses professores e para seus formadores é o de romper com o modelo do déficit de conhecimento de conteúdo desses professores, através da introdução de atividades investigativas, no plano social da sala de aula (RUSSEL, 1976; CARVALHO, 1991; MAUÉS e VAZ, 2005; LIMA e MAUÉS, 2006).

Algumas pesquisas apontam ainda para certa “insegurança” ou para um sentimento de “incapacidade de ensinar Ciências” de estudantes de cursos de Pedagogia e de professores, em exercício, que ensinam Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental (ZIMMERMANN e EVANGELISTA, 2007). Um exemplo pode ser trazido de Ducatti-Silva (2005), que analisou a formação para o Ensino de Ciências em cinco cursos de Pedagogia de instituições de ensino superior do Estado de São Paulo. Nesse trabalho, quando os licenciandos foram questionados sobre as maiores dificuldades em ministrar aulas de Ciências, a falta de domínio do conteúdo e a sua contextualização foram as respostas mais frequentes.

A falta ou domínio do conteúdo (articulado às questões de metodologia do ensino), tanto em Ciências Naturais como em outras áreas de conhecimento (NONO e MIZUKAMI, 2006), pode influenciar na forma como os professores compreendem e abordam determinada área de conhecimento na sala de aula. Tais influências podem estar presentes no planejamento de aulas, na elaboração de estratégias de ensino e seleção de conteúdos mais relevantes a serem ensinados, assim como nas crenças e concepções sobre o conhecimento científico e sobre o aprendizado e o ensino de determinada disciplina.

Diante disto, os professores “polivalentes” dos anos iniciais de escolarização acabam procurando outras fontes para o aprendizado e para o ensino das várias áreas disciplinares, como o livro didático, os cursos de atualização e de formação continuada, os grupos de estudos e pesquisas, a interação com os alunos em sala de aula, a interação com os pares na escola, entre outras fontes (AKERSON, 2005; SOCORRO, MACEDO e MORTIMER, 2006; NONO e MIZUKAMI, 2006).

Algumas pesquisas afirmam que a utilização dessas fontes pode propiciar um incremento nos conhecimentos dos professores; no entanto, o processo de aprendizagem pelos alunos ainda fica limitado. No contexto da Educação em Ciências, tais limitações podem se referir à perda de oportunidades do professor em entender o processo de construção do conhecimento pelos alunos, levando-os a aprenderem o mínimo necessário; podem também se referir à manutenção de concepções equivocadas ou parciais sobre o conhecimento científico; e ainda se referir à recusa de propor questões de investigação e reflexão sobre o conhecimento científico para seus alunos (JARVIS e PELL, 2004; MONTEIRO e TEIXEIRA, 2004; LONGHINI, 2008).

Outras pesquisas têm visado a mudanças das concepções e práticas docentes a partir do desenvolvimento de práticas alternativas e inovadoras de formação inicial ou continuada. Tais estudos partem da premissa de que a forma como os professores ensinam Ciências e também suas concepções sobre os conhecimentos científicos podem influenciar as concepções, atitudes e motivações dos alunos em relação ao aprendizado de Ciências e, conseqüentemente, a qualidade do Ensino de Ciências nas escolas (AKERSON, 2005; SOCORRO, MACEDO e MORTIMER, 2006; ZIMMERMANN e EVANGELISTA, 2007; LONGHINI, 2008).

Neste debate, concordo com os autores que defendem a formação de professores dos anos iniciais em conteúdos específicos de Ciências Naturais, porém acredito que esta formação não deveria ser dissociada da formação em conteúdos específicos do Ensino de Ciências ou em

conhecimentos pedagógicos de Ciências (SHULMAN, 1986), pois acredito que ambos os conteúdos estão intrínseca e dialeticamente ligados, formando uma mesma entidade. Da mesma forma que para Freire (1996, p.25), todo processo educativo é dialético, pois, segundo o autor “não há docência sem discência”, e “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”, os “conteúdos científicos específicos” e “conteúdos pedagógicos” constituem uma única entidade. Na prática educativa, são ensinados juntos e são aprendidos juntos. Logo, a formação de um não prescindiria da formação do outro.

Neste sentido, a indissociabilidade entre os conteúdos específicos de Ciências Naturais e os conteúdos pedagógicos de Ciências poderia ser justificada também pelo fato de a ação educativa em Ciências não estar dissociada das suas finalidades e das concepções de base que fundamentam essa ação, tal como afirmou Amaral (2006, p.5): “Existe, portanto, uma indissociabilidade entre conteúdos, métodos e técnicas de ensino, de tal forma que a mudança de qualquer um repercute nos demais, da mesma maneira que tais elementos estão intimamente associados aos objetivos educacionais e às concepções de base”.

Assim, diante do exposto, e apenas por efeito didático e de discussão, separei em dois tópicos o debate, em torno da formação de professores dos anos iniciais em conteúdos específicos de Ciências Naturais e em conteúdos/ conhecimentos pedagógicos de Ciências. A seguir, inicio a discussão sobre a formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em conteúdos específicos de Ciências Naturais.

O professor que ensina Ciências, nos anos iniciais do ensino fundamental, é o professor formado no curso de Pedagogia, modalidade Licenciatura, para ensinar todas as disciplinas do currículo desse nível escolar e, por esse motivo, é também chamado de professor generalista ou polivalente. Por lei (BRASIL, 2006), esse professor generalista deve ensinar Ciências, e também ensinar Matemática, Língua Portuguesa, História, Geografia, Artes e Educação Física para os anos iniciais. Já o professor que ensina Ciências, nos anos finais do ensino fundamental, é chamado de professor “especialista” de Ciências, pois recebeu uma formação ampla e específica no campo restrito das Ciências Naturais.

Ser um professor de Ciências dos anos iniciais e ser um professor de Ciências dos anos finais do ensino fundamental parece determinar dois profissionais que estabelecem relações diferentes com os conteúdos específicos de Ciências Naturais em sua formação e prática pedagógica. Em trabalho anterior, notei que (MEGID NETO e BERTAGNA-ROCHA, 2010),

algumas pesquisas têm apontado para certa insegurança dos professores dos anos iniciais em ensinar Ciências, principalmente devido à falta de domínio dos conteúdos científicos, fazendo-os procurarem fontes alternativas de aprendizado de conteúdos e de metodologias de Ensino de Ciências que supram suas carências formativas. Essas fontes, embora desenvolvam os conhecimentos dos professores, podem limitar o Ensino de Ciências a uma transmissão de conhecimentos científicos descontextualizados, simplificados e carregados de concepções equivocadas.

Se, por um lado, segundo Tardif (2002), é esperado que os professores construam seus saberes profissionais, a partir de fontes de aquisição social, as quais se integram de diferentes modos, em sua prática pedagógica, por outro, é importante conhecer as finalidades e a forma como os professores interagem com essas fontes para que se reflita sobre as bases que fundamentam suas práticas pedagógicas. No caso dos professores estudados nesta pesquisa, as fontes alternativas à formação inicial se tornaram um apoio imprescindível para o aprendizado de conteúdos e de métodos para o Ensino de Ciências.

A *internet*, por exemplo, foi a fonte principal de aprendizado dos conhecimentos sobre Ciências utilizada pelos três professores estudados. Em segundo lugar, a revista de divulgação científica *Ciência Hoje das Crianças* e a experiência dos pares foram fontes declaradas pelas professoras A e B e A, respectivamente, como fonte de aprendizado desses conhecimentos.

Nos dias atuais, é inegável a presença e a contribuição das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), mais especificamente da *internet* no cotidiano escolar. No Ensino de Ciências, se esta ferramenta for associada aos princípios do movimento CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) e à resolução de problemas, ela pode auxiliar no desenvolvimento de capacidades investigativas, de crítica e de reflexão, bem como na construção de conhecimentos científicos e na compreensão de fenômenos naturais pelos alunos (MARTINHO e POMBO, 2009).

Nesse sentido, o uso da *internet* como ferramenta de aprendizado e de ensino implica também uma mudança de postura do professor em relação ao Ensino de Ciências. A perspectiva, acima descrita, espera do professor que ensinará Ciências uma disposição para mediar a construção do aprendizado pelos alunos e uma postura crítica frente à amplitude de informações e recursos pedagógicos disponíveis na rede.

Essa mudança poderia se iniciar já nos cursos de formação inicial de professores, os quais preparariam os professores para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à seleção criteriosa das informações e dos conceitos científicos veiculados pelos meios de comunicação de massa, dentre eles a *internet* (ARAÚJO e VIANNA, 2009). Embora meus depoentes tenham-se declarado criteriosos na seleção e na utilização das informações que retiravam da *internet*, em se tratando de conhecimentos sobre Ciências, esta seleção necessitaria também que os professores tivessem certa familiaridade e criteriosidade com esses conhecimentos e com aspectos relacionados à natureza do conhecimento científico, o que teria que ser construído desde a formação inicial e de forma específica para cada área do currículo escolar.

Com isso, a formação em conteúdos de Ciências, numa perspectiva crítica e construtivista, possibilitaria aos professores diferenciar os reais conceitos científicos daquelas concepções baseadas no senso comum ou em outro tipo de conhecimento, as quais geralmente são veiculadas pelos meios de comunicação (LABOIRA e GRACIA, 2009). Neste sentido, para que os professores fossem críticos em relação aos conteúdos científicos e não científicos veiculados, por exemplo, na *internet*, seria necessário que tivessem, pelo menos, certo domínio dos conteúdos dessa área, para que conseguissem diferenciá-los. Ou então, quando fossem aprender sobre eles, conseguissem selecionar *sites* confiáveis e comprometidos com a fidelidade das informações.

Como visto, esta postura crítica do professor relacionada ao uso das TIC para o aprendizado e o Ensino de Ciências precisa ser construída, preferivelmente, desde sua formação inicial docente. No caso dos depoentes desta pesquisa, as disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências dos cursos de Pedagogia não trabalharam ou discutiram sobre as potencialidades das TIC, mais especificamente da *internet* no Ensino de Ciências. Ao preparar um curso de formação inicial de professores para o uso das TIC, Karsenti (2008, p. 198) concluiu que “na falta de uma formação específica referente aos diversos aspectos da integração das TIC no ensino, os novos docentes não serão equipados para integrar as TIC na prática atual (os estágios) ou futura”.

Essa formação crítica do professor que ensina Ciências, nos anos iniciais, poderia ser construída também para a utilização de revistas de divulgação científica como ferramenta de aprendizado e de Ensino de Ciências. No caso dos meus depoentes, a revista *Ciência Hoje das Crianças* foi a segunda fonte mais utilizada para o aprendizado de conhecimentos sobre Ciências.

Apesar de os textos de divulgação científica facilitar o trabalho docente, não garantem o aprendizado dos conhecimentos divulgados e, algumas vezes, abordam assuntos de forma diferente daquela encontrada em currículos oficiais de Ciências (SILVA e MEGID NETO, 2004). Necessitam, assim, de uma reelaboração do professor (NASCIMENTO e CASSIANI, 2009) para que ganhe sentido e funcionalidade nas aulas de Ciências. Então, se esse movimento é necessário para que os alunos e professores aprendam a partir de um texto de divulgação científica, acredito ser necessário que o professor saiba reconhecer textos de divulgação científica comprometidos com o discurso científico que o auxiliem tanto como fontes de aprendizado dos conteúdos específicos de Ciências Naturais quanto para o ensino dos mesmos com sua mediação.

Desta forma, ao compatibilizar meus dados com os achados na literatura da área de Educação em Ciências, percebo que se espera do professor que deseja ensinar Ciências uma postura mais crítica e reflexiva frente às ferramentas pedagógicas e aos conhecimentos científicos (ou sobre Ciências) disponibilizados nessas ferramentas. No entanto, para que um sujeito seja crítico em relação a algo, espera-se também que ele tenha conhecimento do assunto a ser criticado ou passível de ser criticado. Esse professor não precisaria ser um especialista nos conteúdos científicos, no sentido de precisar ter uma formação docente específica em nível de Bacharelado, em todas as principais áreas das Ciências Naturais (Biologia, Física, Geociências e Química). Mas, talvez, precisasse, no mínimo, estar familiarizado (ou em processo de familiarização) com os conteúdos científicos presentes no currículo escolar de Ciências e com a diversidade de formas com que esses conteúdos podem ser abordados.

A professora A, ao declarar que procurava os professores especialistas de sua escola para aprender sobre conteúdos de Ciências, pois não queria ensinar conteúdos específicos de Ciências Naturais errados para seus alunos, deu mais uma pista de que a formação desses conteúdos pode ser necessária, e talvez imprescindível, para o fortalecimento da segurança e da autonomia dos professores dos anos iniciais para ensinar Ciências. Além disso, essa formação em conteúdos se for associada aos aspectos metodológicos do Ensino de Ciências, pode possibilitar aos professores criarem uma maior identificação com esta área de ensino já que, segundo Borges, C. (2004, p.153), no conjunto de saberes que os professores edificam na prática, “a força de determinados componentes disciplinares emerge da própria identificação dos professores com as disciplinas ensinadas”.

Nesse sentido, acredito que a afinidade com a área das Ciências Naturais, e mais especificamente com a de Ciências Biológicas, fizeram os professores estudados recordarem com mais facilidade dos conhecimentos sobre Ciências aprendidos durante suas experiências discentes na educação básica. E mais do que isso, essa afinidade influenciou a prática pedagógica desses professores, ao fazer com que as professoras A e B dedicassem mais tempo ao estudo e à preparação de atividades para suas aulas de Ciências, e o professor C valorizasse o aprendizado a partir de temas relacionados ao cotidiano de seus alunos.

Outro dado que me fez acreditar que essa formação pareceu ser desejada pelos depoentes, ainda que de forma sutil, foi o fato de os três professores não terem declarado, como fontes de aprendizado dos conhecimentos sobre Ciências, a apostila e o livro didáticos que utilizavam como ferramenta de ensino em suas aulas. Talvez, o silêncio dos professores em relação às ferramentas poderia significar que para eles os manuais didáticos pudessem estar na zona de conforto (ou de subordinação compulsória) e fossem tradicionais demais no sentido de serem conhecidos por todos como uma importante ferramenta pedagógica e de aquisição de conteúdos sobre Ciências (e sobre seu ensino). Assim talvez, os professores quisessem declarar fontes, o que seria inesperado e diferente, imaginando que o livro e apostila didáticos já pudessem ser considerados fontes relevantes, sem que precisassem mencioná-los como fontes de aquisição dos aprendizados dos conteúdos específicos de Ciências Naturais.

Portanto, diante dos relatos e das experiências práticas dos professores estudados, o aprendizado de conteúdos científicos na formação de professores dos anos iniciais parece ser algo que deveria ser considerado. Augusto (2010), ao analisar o efeito nas concepções e práticas declaradas de uma proposta inovadora na formação em serviço de professores dos anos iniciais, falou sobre a necessidade da inclusão de disciplinas e conteúdos específicos aliados a estudos de teorias pedagógicas e a práticas de ensino.

Neste sentido, acredito que essa formação possibilitaria aos professores interagirem melhor com o próprio objeto de ensino, com mais criticidade, segurança e simpatia, e possibilitaria também que se reconhecessem como agentes de mudanças de sua própria prática e como mediadores do aprendizado de Ciências pelos seus alunos.

Além disso, a formação inicial em conteúdos diluiria a crença de que “o domínio dos conteúdos específicos pode ser alcançado durante o exercício da docência, **sempre** que a prática solicitar” (NONO e MIZUKAMI, 2006, p. 393, grifo nosso). Essa crença apontada pela autora

esteve também presente na fala da professora A, quando contou sobre o legado deixado pela formação inicial de se ser responsável pela sua própria formação em conteúdos: “eu acho que ficou muito é realmente a gente ir atrás da fonte, saber entender, ter realmente uma segurança para passar isso [o conteúdo]”. (Trecho retirado da entrevista com a professora A).

Porém, essa formação não tornaria os professores dos anos iniciais especialistas teóricos dos conhecimentos sobre Ciências e seu ensino, ou se enquadrariam no “jargão acadêmico de especialistas do ensino” (BORGES, C., 2004, p.251), ao qual professores de Ciências dos anos finais do ensino fundamental são impingidos. Da mesma forma, não significaria que ganhariam estatuto acadêmico e/ou profissional porque se equiparariam aos professores de Ciências formados nos cursos de Ciências Biológicas ou outras licenciaturas que formam o professor de Ciências para os anos finais. Mas, a formação em conteúdos específicos de Ciências Naturais, se associada aos aspectos metodológicos do Ensino de Ciências ou da Didática das Ciências (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2000), possibilitaria aos professores dos anos iniciais serem também professores **de Ciências**, ou seja, professores mediadores do aprendizado dos conhecimentos das ciências naturais e formadores para uma cidadania atuante, democrática e transformadora.

Mas como poderia ser a formação em conteúdos específicos de Ciências Naturais de professores dos anos iniciais do ensino fundamental? Embora acredite que as possibilidades poderiam ser inúmeras e necessitariam de estudos e de discussões sobre a viabilidade prática e institucional de cada uma delas, intento aqui algumas propostas, com base na experiência discente dos depoentes, no curso de Pedagogia.

Em primeiro lugar, acredito que seria necessária a conscientização dos formadores dos cursos de Pedagogia sobre a formação em conteúdos específicos de Ciências Naturais nas disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências. Em segundo lugar, visualizo algumas mudanças, na formação inicial de professores dos anos iniciais, a curto e em longo prazo, pois implicariam mudanças estruturais e curriculares nas disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências do curso de Pedagogia.

Em curto prazo, os formadores poderiam adotar, em suas disciplinas, um currículo de Ciências como referência para o aprendizado dos conteúdos específicos de Ciências Naturais dos anos iniciais. Esse currículo poderia ser discutido e construído por meio da colaboração, entre Instituições de Ensino Superior e gestores e professores de redes municipais de ensino do entorno

dessas Instituições, a fim de respeitar as diferenças e as especificidades de cada comunidade escolar. Segundo Nóvoa (2009, p.84-85), nos dias atuais, é preciso se pensar sobre a possibilidade de “instaurar narrativas partilhadas e culturas de diálogo” na escola pública, sendo a “liberdade na definição de percursos escolares e de currículos diferenciados, por exemplo, com base em acordos com sociedades científicas ou universidades”, um caminho possível para que sejam feitas mudanças nos sistemas de ensino de modo a possibilitar o desenvolvimento de escolas diferentes e de qualidade.

Neste sentido, a adoção de um currículo como referência, além de aproximar os futuros professores da prática pedagógica, nos anos iniciais de escolarização, padronizaria os diferentes enfoques que poderiam ser dados aos conteúdos específicos de Ciências Naturais, na formação inicial desses professores, em face da diversidade da formação específica dos seus formadores. No caso dos formadores estudados nesta pesquisa, por exemplo, dois deles eram licenciados em Física (Formadora A e Formador C), e o outro era bacharel em Ciências Biológicas. Nas disciplinas que ministraram os três formadores privilegiaram o ensino de conteúdos específicos relacionados às suas áreas de formação, em nível superior, ou seja, de conteúdos específicos de Física e de Biologia, respectivamente. Desta forma, a adoção de um currículo de Ciências como referência demandaria dos formadores uma maior dedicação a estudos de conteúdos não familiares à sua área de formação.

Em longo prazo, diante da diversidade e da complexidade do aprendizado de conteúdos científicos, seria importante que os cursos de Pedagogia dedicassem carga horária maior, como já sugerida por Augusto (2010), para as disciplinas relacionadas às Metodologias de Ensino, não só de Ciências, mas também de Matemática, Língua Portuguesa, História, Geografia entre outras. Um tempo maior para o aprendizado de conteúdos e da metodologia de Ensino de Ciências viabilizaria a construção de conhecimentos sobre Ciências de forma progressiva, reflexiva e autônoma pelos futuros professores.

Neste contexto, com a carga horária maior das disciplinas, haveria a possibilidade, desde que formadores tivessem sido preparados para isso, de associar ao aprendizado de conteúdos específicos e pedagógicos de Ciências os fundamentos sobre interdisciplinaridade e Educação Ambiental para que o futuro professor tenha uma visão mais holística dos fenômenos e dos problemas que afligem o cotidiano das pessoas, em geral, e dos seus futuros alunos. O aprendizado de tais fundamentos evitaria, assim, a fragmentação curricular das disciplinas e das

áreas de conhecimento encontrada em alguns cursos de formação de professores dos anos iniciais (GATTI e BARRETTO, 2009).

Porém, somente a formação docente inicial não seria suficiente para que os futuros professores construíssem tais conhecimentos, produzissem outros novos que inovassem sua prática pedagógica, e ainda se atualizassem a partir dos acontecimentos e dos conhecimentos produzidos pela comunidade científica, divulgados pelos meios de comunicação de massa e sistemas de informação (MEGID NETO, JACOBUCCI, JACOBUCCI, 2007).

Ou seja, no exercício da profissão, os professores necessitariam exercitar o *modus operandi* de aprender, reelaborar o aprendizado e ensinar os conhecimentos sobre Ciências e seu ensino que começaram a construir, desde a formação inicial, já que os saberes docentes se edificam na prática e “são temporais, evolutivos e dinâmicos que se transformam e se constroem no âmbito de uma carreira, de uma história de vida profissional, e implica uma socialização e uma aprendizagem da profissão” (TARDIF, 2002, p. 110). Neste sentido, a formação continuada para o Ensino de Ciências nos anos iniciais seria uma oportunidade dos professores dos anos iniciais continuarem a aprender conteúdos e metodologias de Ensino de Ciências, bem como uma oportunidade de reflexão sobre crenças e concepções sobre Ciências e seu ensino a partir de sua prática pedagógica.

Em síntese, para uma formação inicial baseada em conteúdos específicos de Ciências Naturais, seria importante considerar os conteúdos do currículo escolar de Ciências, os processos de ensino desses conteúdos para crianças, os modos de integração desses conteúdos com aqueles de outros campos científicos, maior tempo de dedicação para o aprendizado desses conteúdos e uma sólida formação dos formadores de professores de Ciências para os anos iniciais em conteúdos (científicos e pedagógicos) de Ciências. Contudo, os conteúdos específicos de Ciências Naturais isolados não se transformariam em ensino se não fossem os saberes que fundamentam e edificam a profissão docente: os saberes pedagógicos, metodológicos e práticos do Ensino de Ciências. Esses saberes dão sentido ao saber ensinar e ao saber das finalidades educativas (TARDIF, 2002; BORGES, C., 2004).

Sendo assim, é com base nessa premissa e nos relatos de meus depoentes que, no próximo tópico da discussão, reflito sobre a importância de se trabalhar a Metodologia do Ensino de Ciências associada aos conteúdos de Ciências, no curso de Pedagogia, e as implicações dessa escolha para a identidade do curso.

5.2. A Metodologia de Ensino de Ciências na formação de professores dos anos iniciais

“Como ensinar Ciências. Isso a gente não teve no curso”. Essa foi a fala da professora B referindo-se à expectativa que tinha em relação à sua formação inicial para o Ensino de Ciências dos anos iniciais. À primeira vista, a fala acima parece refletir uma atitude cômoda e descompromissada da professora, em querer aprender receitas prontas para ensinar Ciências. No entanto, no seu caso, a formação inicial docente para o Ensino de Ciências passou ao largo das teorias e práticas que envolvem os conhecimentos pedagógicos do Ensino de Ciências, fazendo com que o aprendizado dos conhecimentos sobre o Ensino de Ciências fosse construído com o auxílio de outras fontes de aquisição desses conhecimentos.

No caso dos professores A e C, embora a formadora A e o formador C tenham discutido aspectos relacionados aos conhecimentos pedagógicos de Ciências, nas suas disciplinas, as falas e as práticas desses professores deram indícios de que fontes alternativas à formação inicial de aquisição dos conhecimentos sobre o Ensino de Ciências estiveram mais presentes e influenciaram mais a prática pedagógicas desses professores do que a própria formação inicial.

Por exemplo, a experiência discente na educação básica foi para os três professores uma fonte importante de aprendizado de conhecimentos sobre o Ensino de Ciências, mais especificamente, de conhecimentos relacionados ao saber ensinar, ao saber ser e ao saber agir (TARDIF, 2002; BORGES, C., 2004). Esses saberes modelaram as concepções e práticas dos professores sobre o uso de ferramentas (livro didático) e de técnicas de ensino (experimentação e trabalho campo), bem como sobre as finalidades do Ensino de Ciências nos anos iniciais (ensino como transmissão de conteúdos). Desse modo, a formação inicial docente (em nível universitário) não conseguiu alterar essas concepções sobre Ciências e sobre as práticas de ensino em Ciências, quase todas ultrapassadas em vista dos avanços da pesquisa educacional sobre Ensino de Ciências.

No entanto, a maioria das concepções e das práticas dos depoentes herdadas da educação básica refletiu, em linhas gerais, uma visão tradicional de Ensino de Ciências, a qual o entende como espaço de reprodução (transmissão) de teorias e de conhecimentos científicos neutros e definitivos de forma fragmentada e por meio de técnicas expositivas e de demonstração (AMARAL, 1998). Ao adotarem o modelo tradicional de Ensino de Ciências, os professores

estudados limitaram sua prática pedagógica não criando espaços de inovação e de desenvolvimento de diferentes habilidades dos alunos.

A professora A, por exemplo, herdou de sua formação em nível médio (CEFAM) a preocupação com um Ensino de Ciências relacionado ao cotidiano de seus alunos e com a integração das disciplinas escolares, característica marcante desta formação descrita por Tanuri (2000). Contudo, essa formação a tornou intransigente em relação ao uso do livro didático. Acredito que essa atitude a impossibilitou de ver o livro didático como uma ferramenta importante para o Ensino de Ciências se fosse usado de forma crítica, reconhecendo seus limites, as influências de políticas nacionais nos processos de seleção e de distribuição e as questões em torno da “indústria cultural e do mercado editorial dos livros didáticos” (MEGID NETO e FRACALANZA, 2006).

Da mesma forma, a sua crença de que a experimentação no Ensino de Ciências pudesse ser realizada somente em laboratórios a impediu de explorar as potencialidades da experimentação, em suas aulas, para além de uma finalidade demonstrativa. Essa concepção de experimentação revela uma imagem equivocada de Ciência e de Ensino de Ciências, as quais entendem as atividades práticas como sendo da mesma natureza e tendo a mesma finalidade que as atividades experimentais e as de observação realizadas pelos cientistas em seus laboratórios de pesquisa (BORGES, A., 2004). Além disso, mesmo tendo discutido a questão do livro didático de Ciências e da experimentação por resolução de problemas, no curso de Pedagogia, essas discussões não foram suficientes para alterar as convicções e práticas da professora A.

Já a professora B herdou da sua experiência discente o valor do comprometimento profissional docente com o ensino associado a uma visão de Ensino de Ciências baseado na transmissão de conteúdos. Essa visão da professora pode ter feito com que seus alunos estabelecessem uma relação hierarquizada com a Ciência e seus conhecimentos, e não mais uma forma legítima de conhecimento produzida por um grupo com ideologias e metodologias próprias, as quais tentam explicar o mundo e contribuir com a sociedade por meio desses conhecimentos. Mas que, por outro lado, constituem uma das formas possíveis de explicar o mundo, havendo outras formas de conhecimento que merecem dialogar e complementar a visão científica.

Assim, se à professora B tivesse sido apresentado o Ensino de Ciências de forma diferente ou alternativa ao ensino tradicional que praticava, na maioria de suas aulas, talvez pudesse ser

motivada também a ensinar Ciências de modo instigante, com princípios de investigação, voltado para uma “cultura de cidadania” (PRAIA, GIL-PÉRES e VILCHES, 2007, p. 145), na perspectiva de construção de conhecimentos pelos alunos a partir de sua mediação.

Já o professor C pareceu ter herdado de sua experiência discente na educação básica uma tendência de ensinar Ciências a partir do cotidiano de seus alunos. Considerei essa atitude como tendência porque a presenciei na única aula que acompanhei do professor e, em sua fala, pareceu que a maior parte de suas aulas foi orientada pela apostila didática adotada por sua escola. Ainda assim, é relevante considerar o fato de que os modelos de ensino que levam em conta o cotidiano dos alunos, como a perspectiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) são possibilidades frutíferas (COMPIANI, 2007) e alternativas ao modelo tradicional de Ensino de Ciências.

De modo geral, se meus depoentes tivessem tido espaços de reflexão, na formação inicial em Pedagogia, com respeito às concepções que trouxeram da experiência discente vivenciada, na área de Ciências da educação básica, talvez, algumas delas pudessem ser superadas e essas mudanças os motivariam a buscar formas alternativas ao ensino tradicional. Há pelo menos uma década, algumas pesquisas (AKERSON, 2005; SOCORRO, MACEDO e MORTIMER, 2006; ZIMMERMANN e EVANGELISTA, 2007; LONGHINI, 2008; AUGUSTO, 2010) têm enfatizado a importância de a formação inicial e continuada de professores criar espaços de reflexão sobre as concepções dos (futuros) professores, na tentativa de promover melhorias, na qualidade do Ensino de Ciências.

Além da experiência discente na educação básica, encontrei outras fontes alternativas para o aprendizado dos conhecimentos sobre o Ensino de Ciências, as quais os professores também utilizavam para ensinar Ciências nos anos iniciais. A *internet*, por exemplo, foi uma fonte comum na fala dos três professores. Devido à facilidade de acesso, também apontada como razão dos professores de Ciências investigados por Silva, Souza e Duarte (2009), os professores procuravam a *internet* para aprender sobre “estratégias didáticas” (professora B), modelos pedagógicos e também para retirar textos para ensinar Ciências.

Nesse sentido, a *internet* poderia ser uma aliada do professor, na busca de atualizações e ideias, pois guardaria “uma vasta coleção de recursos, inclusive pedagógicos” (ARAÚJO e VIANNA, 2009, p.174). No entanto, essa vastidão inclui recursos de qualidade duvidosa e, dessa forma, o professor precisaria ser formado para ser crítico na seleção desses recursos, escolhendo

aqueles que não veiculassem uma concepção equivocada de Ciência ou de Ensino de Ciências, de ambiente e de sociedade (SILVA e MEGID NETO, 2004). Para isso, o professor precisaria também ter entrado em contato, já na formação inicial, com diferentes metodologias de ensino para que conseguisse identificar possíveis falhas epistemológicas e metodológicas nesses recursos.

Os manuais didáticos (apostila e livro didáticos), da mesma forma que a *internet*, foram uma fonte importante de aprendizado dos conhecimentos sobre o Ensino de Ciências, pois esses materiais, além de apresentarem a organização e a sistematização dos conteúdos dedicados aos anos iniciais, também apresentaram aos professores formas de trabalhar com cada conteúdo/assunto proposto. Ou seja, os manuais didáticos orientaram os professores investigados a “o que ensinar” e a “como ensinar” Ciências para crianças.

Os três professores disseram ter, pelo menos, uma coleção de livros didáticos em casa, que utilizavam para planejamento e para orientação do currículo do Ensino de Ciências (professora A) e/ou para retirar atividades prontas para complementar as atividades da apostila didática, no caso dos professores B e C. Trabalhos como os de Megid Neto e Fracalanza (2003), Guimarães (2011) e Silva, Souza e Duarte (2009) também encontraram os mesmos usos do livro didático por professores de Ciências dos anos finais do ensino fundamental.

Assim, diante dessa utilidade percebida pelos trabalhos acima citados e pelas falas e práticas de meus depoentes, acredito na importância dos professores serem críticos e cuidadosos na utilização dos livros didáticos, já que, com frequência, esses materiais apresentam concepções sobre Ciências e seu ensino equivocadas e, como afirmaram Megid Neto e Fracalanza (2003, p. 154), os livros didáticos não correspondem “a uma versão fiel das diretrizes e programas curriculares oficiais, nem a uma versão fiel do conhecimento científico”.

Na mesma linha, as apostilas didáticas têm sido utilizadas pelas redes públicas e privadas de ensino para modernizar o sistema educacional no sentido de torná-lo mais “organizado, prático e racional” (MOTTA, 2001, p.88). Dois dos três professores estudados (B e C) trabalhavam em escolas que adotavam o sistema apostilado de ensino como principal instrumento de ensino dos professores e de aprendizado dos alunos. Consequentemente, as práticas pedagógicas dos professores estudados foram direcionadas para o planejamento e para o uso sistemático das apostilas na maioria das aulas de Ciências.

No entanto, os professores não declararam que a apostila didática foi uma fonte de aprendizado dos conhecimentos sobre o Ensino de Ciências, mas acredito que o fato de modelarem as suas práticas pedagógicas por meio da apostila os levou, conseqüentemente, a aprenderem a ensinar Ciências segundo o modelo de ensino adotado por ela. Compartilho com Borges, C. (2004) a assertiva de que a ação de educar implica atingir objetivos e finalidades educativas, por meio de instrumentos de trabalho, dentre eles os manuais pedagógicos. Porém, esses manuais e, no caso, a apostila didática podem carregar consigo ideologias e concepções equivocadas sobre o Ensino de Ciências.

No caso da professora B, por exemplo, a apostila didática apresentou conceitos sobre o corpo humano, simplificados e incentivou a transmissão e a memorização de conteúdos através de atividades propostas nos capítulos. A professora, por um lado, mostrou-se preocupada com a má qualidade da apostila didática de Ciências, e declarou complementá-la com outras atividades de livros didáticos, revistas de divulgação científica e da *internet*, demonstrando certa criticidade e flexibilidade no uso da apostila didática. Todavia, por outro lado, a professora guiou suas aulas pela apostila. A complementação a que se referiu, quando acompanhei suas aulas, eram atividades simples e aulas de informática, nas quais os alunos trabalhavam as mesmas atividades da apostila de forma mais interativa.

Ou seja, de certa forma, pareceu que a apostila didática foi um instrumento de ensino que trouxe à professora B certa estabilidade e segurança para ensinar Ciências, pois ao usá-la, diariamente, estaria dando conta dos assuntos e temas previstos, pois, para ela, uma das metas de um bom professor de Ciências é ministrar todo o conteúdo específico de Ciências Naturais. Mesmo afirmando que a exigência do cumprimento do conteúdo vinha por parte do gestor da escola e do sistema apostilado de ensino, ela disse que tinha autonomia para selecionar outros conteúdos e instrumentos de ensino para serem trabalhados, em sala de aula, embora não o tenha feito nas aulas que acompanhei.

Assim, acredito que diferentes fatores poderiam ter levado a professora B a se guiar pela apostila didática como, por exemplo, o fato de facilitar seu trabalho de planejamento de aulas, a falta de tempo para preparação de aulas por ser professora também de Educação Infantil e da Educação Superior, a própria exigência da Secretaria Municipal de Educação e do gestor escolar para que fosse obediente ao sistema apostilado de ensino, entre outros. No entanto, além de comprometer o aprendizado dos alunos, o sistema apostilado de ensino é resultado de parcerias

entre administrações municipais e empresas privadas que vêm sendo realizados, nos últimos dez anos (MOTTA, 2001), e visam, segundo Adrião *et al.*, (2009, p. 812), “a padronização da qualidade do ensino, por meio da homogeneização dos projetos pedagógicos, e a construção de uma identidade para a educação municipal por meio dessa homogeneização”.

Neste contexto, surge a necessidade de se discutir, na formação inicial docente, essa parceria que nada traz de vantajoso aos profissionais da educação e seus aprendizes, exceto para aqueles que entendem o sistema educacional como uma empresa que associa a qualidade de ensino à lógica lucrativa (EVANGELISTA e SHIROMA, 2007). Essas discussões deveriam estar presentes também na formação inicial docente para o Ensino de Ciências. No caso da professora B, embora tivesse uma formação acadêmica e de pós-graduação em Políticas Públicas em Educação, a apostila de Ciências acabou reforçando sua concepção de um Ensino de Ciências tradicional.

Nas disciplinas do curso de Pedagogia relacionadas ao Ensino de Ciências seria imprescindível que fosse trabalhada a Metodologia do Ensino de Ciências associada ao aprendizado de conhecimentos científicos, para que os futuros professores se sentissem mais seguros em ministrar aulas de Ciências e não se baseassem somente na metodologia adotada pelo sistema apostilado de ensino ou encontrada em livros didáticos ou, até mesmo, em revistas de entretenimento infantil.

Desta forma, também se sentiriam mais seguros para subverter, cada professor a seu modo, a dominação de empresas privadas e de organismos internacionais no destino e nas finalidades dos sistemas públicos de ensino brasileiros. Nesse contexto, um dos desafios atuais da formação docente é a formação de um professor obstáculo e resistente às reformas, um profissional que pensa e age pelo coletivo, capaz de se apropriar da dimensão pública da escola e de lutar pela socialização dos bens culturais e materiais (EVANGELISTA e SHIROMA, 2007, p. 539).

Em menor escala de utilização, mas não menos importante, a experiência dos pares, colegas de escola e de profissão, materializada nas reuniões de planejamento e nas atividades elaboradas por outros professores dos anos iniciais ou finais do ensino fundamental, foi uma fonte importante de saberes sobre o Ensino de Ciências dos professores estudados. Borges, C. (2004) encontrou uma diversidade de saberes originados na experiência profissional dos professores dos anos finais do ensino fundamental que investigou e, dentre esses saberes, aqueles

advindos de seus pares. Identifiquei na fala de meus depoentes três desses saberes explicitados pelo referido autor: o saber agir; o saber trabalhar diferentes conteúdos; o saber explorar o livro didático.

Por fim, o curso de Pedagogia ou as disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências não foram declaradas espontaneamente como sendo uma fonte importante de aprendizados sobre o Ensino de Ciências pelos professores estudados. A mesma insatisfação com a formação inicial docente, em nível universitário, declarada pela professora A também encontrei no depoimento da professora B, porém sua fala foi direcionada para a falta de estudos sobre os conhecimentos pedagógicos de Ciências. Em menor escala, o professor C falou sobre a inviabilidade das atividades práticas desenvolvidas pelo formador do curso de Pedagogia: “Para aplicar a proposta do professor, você tem que ter laboratório de Biologia”.

Assim, num balanço geral, os depoimentos e as práticas que acompanhei dos professores possibilitam afirmar que as disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências do curso de Pedagogia reforçaram concepções equivocadas, não alteraram outras e não influenciaram a prática dos professores estudados, mais especificamente na forma de ensinar Ciências. Desse modo, os professores recorreram com frequência a modelos pedagógicos aos quais foram expostos na educação básica (NONO e MIZUKAMI, 2006). Encontrei uma clara exceção a esta conclusão, ocorrida na única aula a que assisti do professor C. Ele desenvolveu uma atividade prática, a qual, segundo seu depoimento, foi realizada de forma bastante assemelhada à forma como foi desenvolvida por seu formador no curso de Pedagogia.

Quando recorri aos depoimentos dos formadores desses professores, os formadores A e B aparentemente não se preocuparam em trabalhar com as concepções sobre o Ensino de Ciências dos futuros professores, bem como com aspectos relacionados à Metodologia do Ensino de Ciências nas disciplinas. O formador C foi o único que demonstrou uma preocupação com o delineamento metodológico das atividades práticas que realizou na disciplina.

Além disso, nas três disciplinas houve um predomínio de aulas teóricas, nas quais formadores e alunos discutiram sobre a produção acadêmica, na área de Ensino de Ciências (professores A e C), a metodologia científica da área das Ciências Biológicas (professor B) e documentos oficiais relacionados ao currículo de Ciências e textos de divulgação científica (formador C). No entanto, as atividades que mais marcaram os professores estudados foram aquelas que, de alguma forma, relacionaram-se à prática pedagógica de Ciências nos anos

iniciais, mesmo que pouco os professores tivessem levado esse aprendizado para as suas práticas nos anos iniciais. Isto ocorreu com as atividades de experimentação e com as atividades de análise de livros didáticos, por exemplo.

Nesse sentido, acredito que os professores e seus formadores deram pistas sobre a tendência das disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências dos cursos de Pedagogia de um caráter mais teórico do que prático. Ou seja, as disciplinas deram maior ênfase aos debates acadêmicos relacionados ao Ensino de Ciências e seus fundamentos teóricos, em detrimento da abordagem de aspectos práticos e metodológicos desse Ensino de Ciências. Em geral, os temas abordados nas disciplinas foram aqueles relacionados ao currículo de Ciências e suas derivações interdisciplinares (Educação Ambiental e CTSA), à natureza da Ciência e à construção do conhecimento científico, à experimentação no Ensino de Ciências, à alfabetização científica nos anos iniciais, entre outros temas.

No entanto, os professores estudados também deram pistas sobre a necessidade de aprender a ensinar Ciências, por meio de elementos que caracterizassem a prática pedagógica de Ciências nos anos iniciais, particularmente os professores B e C que haviam feito o ensino médio regular e, na época do curso de Pedagogia, não tinham entrado em contato com a docência nos anos iniciais. Nesse sentido, os saberes da experiência foram referências para os professores se lembrarem das disciplinas e de seus aprendizados. Para Borges, C. (2004, p.114), o saber da experiência pode ser um “contraponto” para avaliação de professores sobre a sua própria formação inicial.

Dessa forma, as memórias dos professores com relação às disciplinas do curso de Pedagogia relacionadas ao Ensino de Ciências foram aquelas relacionadas a técnicas, métodos e materiais para o Ensino de Ciências como, por exemplo, análise de livros didáticos, planejamento de atividades de Ciências e atividades práticas e experimentais. Mesmo que as disciplinas (ao menos em alguma parte delas) tenham trabalhado as concepções dos futuros professores sobre Ciências e sobre Ensino de Ciências, todavia elas se mostraram de difícil mudança, em virtude dos depoimentos e das práticas dos professores que presenciei e acabaram reforçando e/ou não alterando suas concepções oriundas de suas experiências como discentes na educação básica.

Neste contexto, pareceu haver um descompasso entre as finalidades das disciplinas, as expectativas dos professores (na época, alunos e futuros professores) em relação às disciplinas e às influências das disciplinas na prática pedagógica dos mesmos. Embora os professores

reconhecessem a importância da formação inicial para a edificação de seus saberes docentes, pareceu que essa formação não foi suficiente, do ponto de vista da prática do trabalho docente (BORGES, 2004), para alterar as concepções dos professores sobre Ciências e sobre Ensino de Ciências.

Além das concepções equivocadas sobre o Ensino de Ciências, a prevalência dos saberes pré-profissionais na prática dos professores estudados pode ter revelado uma importante lacuna na formação inicial dos professores estudados: a carência da formação no campo metodológico do Ensino de Ciências. Essa formação parece ter um forte componente prático (BORGES, C., 2004) e está relacionada ao conhecimento pedagógico da matéria ensinada (SHULMAN, 1986). Ou seja, por meio dela, os (futuros) professores de Ciências aprenderiam modos variados de ensinar Ciências, bem como as concepções e as ideologias envolvidas nesses processos, suas relações com os condicionantes históricos, políticos e sociais, as especificidades do aprendizado dos conteúdos científicos e a relação que os alunos estabelecem para aprender esses conteúdos.

Neste sentido, se a formação inicial dos professores entrevistados tivesse trabalhado os aspectos relacionados à metodologia do Ensino de Ciências e às concepções que subsidiam as diferentes técnicas e modelos de ensino, os professores não se apoiariam com tanta segurança ou, pelo menos, questionariam as formas de ensinar Ciências e as concepções sobre Ciências e seu ensino de seus professores da educação básica, dos manuais didáticos, dos meios de comunicação e de divulgação científica. Se o ensino tradicional, comum na prática pedagógica dos professores estudados e herança de suas vivências pré-profissionais, não for questionado, na formação inicial, esse modelo de ensino se perpetuará devido a “sua natureza de exemplo vivo, real, muito mais eficaz do que qualquer outra explicação” (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2000, p.39).

Acredito que meus depoentes deram duas possíveis evidências ou sinais de que os estudos sobre a Metodologia do Ensino de Ciências poderiam ser trabalhados na formação inicial docente. A primeira delas se refere ao fato de a professora A ter dito que a formação, em nível médio, e as disciplinas de Metodologia do Ensino de Ciências do curso de Magistério contribuíram mais do que o curso de Pedagogia para sua prática de Ensino de Ciências nos anos iniciais. Ainda que essa formação pré-universitária fosse influenciada pelo paradigma científico e disciplinar, possibilitou que a professora se aproximasse dos conhecimentos práticos. A segunda evidência é o fato do professor C ter reproduzido uma atividade prática e experimental com base

no questionamento e na investigação de forma semelhante à que seu formador desenvolveu na disciplina relacionada ao Ensino de Ciências do seu curso de Pedagogia.

Assim, essas duas situações revelaram a necessidade dos professores em aprender conhecimentos pedagógicos de Ciências (SHULMAN, 1986; 1987), os quais poderiam ser entendidos como receitas, porém, no caso dos meus depoentes, são conhecimentos que fundamentam o Ensino de Ciências. Eles envolveriam um conjunto de saberes sobre e da prática (disciplinar, pedagógico, pedagógico da matéria, curricular, das finalidades educativas, dos conhecimentos dos alunos etc.) e deveriam ser amplos o suficiente (BORGES, C., 2004) para que o professor pudesse atuar ativamente na escolha de conteúdos e de estratégias de ensino, pudesse propor inovações e integrasse os conteúdos das diferentes áreas do conhecimento.

Neste sentido, a Metodologia do Ensino de Ciências na formação inicial de professores não seria reduzida à instrumentação do em conteúdos específicos de Ciências Naturais, embora esta seja necessária e indissociável dos métodos e das técnicas de ensino e de suas inerentes concepções teóricas. A abordagem da Metodologia do Ensino de Ciências seria um espaço de articulação, no mínimo, entre as concepções de Ciências e de Ensino de Ciências²⁵, as finalidades educacionais, os conteúdos e as técnicas de ensino, dando sentido e coerência entre os diferentes modelos de ensino e seus aportes teóricos baseados em pesquisas da área do Ensino de Ciências

Embora a proposta acima pareça um tanto quanto ampla e se configure, como afirmou o autor acima, num novo paradigma da Didática das Ciências, Augusto (2010) analisou os efeitos dessa proposta, num curso de Pedagogia para professores em exercício nos anos iniciais, e encontrou mudanças nas concepções e práticas declaradas desses professores-alunos. No entanto, para que essa proposta se efetive como tal, ou então, seja mais uma forma de incitar discussões sobre a formação inicial e continuada de professores de Ciências dos anos iniciais de escolarização, Amaral (1999) e Augusto (2010) também previram mudanças com as quais compartilho e tratarei com mais detalhes, no próximo tópico, especialmente aquelas relacionadas à formação inicial.

Mais do que resolver uma questão de caráter epistemológico ou metodológico amplamente discutida no meio acadêmico, essa abordagem deveria ser entendida como uma

²⁵ Para Amaral (1998) a concepção de Ciências, enquanto disciplina escolar, envolve pelo menos três dimensões principais: a concepção de Educação, de Ciência, Ambiente e subjacente a elas, a concepção de Sociedade, sendo que as diferenças entre essas concepções são as determinantes das diferentes concepções de Ciências.

tentativa de melhorar a qualidade da formação do professor de Ciências e do seu ensino nos anos iniciais, para que depoimentos como o da professora B refletissem apenas uma insegurança natural de professores, em início de carreira, ao se depararem com a complexidade da ação educativa: “Quando você já percebe que não tem receita, que ninguém te ensinou a dar aula, você vai ter que pesquisar para conseguir os melhores resultados ou os possíveis”.

5.3. A formação inicial de professores de Ciências dos anos iniciais: casos brasileiros e experiências europeias.

“O meu Magistério, para mim, foi muito mais importante do que a Pedagogia” (Trecho retirado da entrevista com a professora A). Essa foi uma das primeiras falas com a qual entrei em contato quando comecei a fazer a coleta de dados e que me marcou bastante. Não somente porque abalou minha convicção e defesa quase inquestionável pela formação inicial docente, em nível superior, mas porque veio de uma professora com significativa experiência formativa e profissional docente no âmbito do Ensino de Ciências para os anos iniciais.

É a partir desse contexto de insatisfação e de inquietações que tento delinear, agora, as possíveis fragilidades da formação em Pedagogia dos professores investigados, sem desconsiderar os ganhos qualitativos de experiências inovadoras, na perspectiva de encontrar possíveis caminhos para amainá-las e, quem sabe, superá-las a ponto de fazer com que se transformem em melhorias efetivas na profissionalização docente para os anos iniciais.

5.3.1. Da formação em conteúdos sobre Ciências e seu ensino

De acordo com o depoimento dos formadores e das ementas disponibilizadas sobre as três disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências dos cursos de Pedagogia estudados, as disciplinas tiveram abordagens diferentes em relação ao conteúdo programático e às metodologias adotadas. Naquelas cujos formadores tinham formação acadêmica (formadores A e C) e eram pesquisadores na área de Ensino de Ciências houve certa concordância quanto aos temas teóricos abordados, mesmo que o enfoque da disciplina do formador C fosse mais relacionado aos aspectos metodológicos, enquanto o da formadora A, aos aspectos epistemológicos e teórico-curriculares do Ensino de Ciências.

Gatti e Barretto (2009), ao analisarem mais de 1500 ementas de cursos de Pedagogia de instituições de ensino superior públicas e privadas brasileiras, também encontraram a predominância de estudos teóricos relacionados à História da Ciência ou questões epistemológicas e teórico-metodológicas do Ensino de Ciências, em detrimento dos conteúdos que deveriam ser ensinados, nos anos iniciais, e das formas como poderiam ser trabalhados na sala de aula.

Em relação aos conteúdos específicos e pedagógicos de Ciências, as mesmas autoras disseram que, quando presente nas disciplinas, a abordagem dos conteúdos é implícita, já que aparentemente se esperava que os futuros professores e alunos do curso já tivessem uma bagagem sólida de conteúdos científicos. No caso desta pesquisa, em relação aos conteúdos específicos de Ciências Naturais, a disciplina do formador C tratou de conteúdos específicos de Física (área de sua formação) num nível de aprofundamento equivalente a alunos do ensino médio e associados a atividades experimentais. Contudo, o professor C, como relatei na análise dos dados, falou *en passant* sobre os temas trabalhados nas atividades experimentais das Unidades de Ensino.

Já a disciplina do formador B tratou de conteúdos específicos de Ciências Naturais na disciplina da metodologia científica aplicada às Ciências Biológicas. Embora o formador tenha feito duas atividades de laboratório, nas quais explorou conteúdos biológicos, para a professora B o aspecto mais marcante no desenvolvimento dessas atividades estava relacionado à possibilidade dela reproduzir uma das práticas nas suas aulas de Ciências. No entanto, para conseguir tal feito, ela achava que necessitaria de um laboratório com microscópio e instrumentos apropriados, limitando, assim, sua prática e reforçando a concepção de que a experimentação no Ensino de Ciências objetiva reproduzir a Ciência dos cientistas.

Em relação aos conteúdos pedagógicos de Ciências, na disciplina, a formadora A discutiu aspectos teóricos relacionados à resolução de problemas, ao construtivismo, à Educação Ambiental entre outros, e o formador C discutiu sobre a experimentação por meio de investigação e resolução de problemas, propostas curriculares e projetos alternativos²⁶. Essas discussões influenciaram a prática pedagógica da professora A e do professor C nas suas concepções relacionadas à experimentação no Ensino de Ciências, ainda que a professora A tenha

²⁶ O formador C considerou como projetos alternativos aqueles propostos por Carvalho *et al.* (1998) e Amaral (1997).

desenvolvido uma atividade com base no modelo de experimentação por redescoberta e o professor C tenha afirmado que para conseguir realizar atividades experimentais nas suas aulas de Ciências precisasse de um laboratório.

Mesmo com o aprendizado de alguns conteúdos específicos e pedagógicos de Ciências nas disciplinas dos formadores A, B e C, os professores estudados declararam a necessidade frequente de aprender mais sobre esses conteúdos. Esse aprendizado, na maior parte das vezes, era feito por meio de fontes alternativas à formação inicial, principalmente a internet. Embora não acredite que a formação inicial teria tempo e espaço curricular suficientes para trabalhar a gama de conteúdos da área de Ciências da Natureza²⁷, mesmo que fossem somente aqueles do currículo de Ciências dos anos iniciais, acredito que não abordá-los de forma alguma comprometeria as práticas futuras de Ciências dos professores.

Essa deficiência poderia os impedir de inovarem seu ensino, de relativizarem sua importância em favor de outros conhecimentos específicos (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2000), de explorarem diferentes formas de aprendizado dos alunos, entre outras limitações (MEGID NETO e BERTAGNA-ROCHA, 2010). Em minha experiência com formação inicial e continuada de professores para o Ensino de Ciências nos anos iniciais é notória a necessidade de os professores (ou futuros professores) dominarem – com segurança – os conceitos, procedimentos e atitudes relacionados aos conteúdos e temas das Ciências da Natureza, para que consigam intentar a produção de inovações para sua prática pedagógica. Sem esse domínio, mesmo com orientações ou sugestões metodológicas bem claras, eles têm dificuldades em produzir sequências didáticas, ou unidades de ensino sobre determinado tema ou conteúdo científico (NONO e MIZUKAMI, 2006).

No caso dos professores estudados, por exemplo, não pareceu à toa ou apenas uma forma de controle da educação pública, os professores, inclusive o professor C, terem adotado o sistema apostilado de ensino e os livros didáticos como instrumentos principais de ensino de conteúdos específicos de Ciências Naturais. Os depoimentos e as práticas dos professores assistidas revelaram a necessidade ou dependência que tinham dos manuais didáticos e de também de

²⁷ Os conteúdos específicos da área das Ciências da Natureza envolvem conhecimentos do campo da Biologia, Física, Química, Geociências e Astronomia, Saúde, Sexualidade e Educação Ambiental.

outras fontes (*Internet etc.*) como fonte de aprendizado conceitual e, com mais evidência, como fonte pedagógica.

Experiências europeias na formação inicial de professores primários têm lidado de diferentes formas com a questão dos conteúdos específicos e pedagógicos de Ciências. Na Alemanha, devido à soberania cultural de cada um dos seus estados, após o Processo de Bolonha, a formação de professores primários sofreu alterações mais direcionadas à estrutura dos módulos que compõem os cursos de Bacharelado e Mestrado dedicados a essa formação em nível de graduação. Por exemplo, no estado de Renânia-Palatinado, para ser um professor primário, o sujeito deve iniciar um curso de quatro semestres com foco nas Ciências da Educação, em seguida cursar mais quatro semestres (dois dedicados à conclusão do bacharelado e os outros dois dedicados à formação de Mestre), nos quais direcionará sua formação para duas áreas de conhecimentos específicos, dentre elas a área da “Sachunterricht” (ou numa tradução breve, os Estudos Sociais) (KRENIG, 2011; SCHECKER e PARCHMANN, 2011).

A área “Sachunterricht”, no currículo do ensino primário alemão, é uma área interdisciplinar constituída por quatro dimensões: natural e dos conhecimentos científicos; da sociedade; tecnológica; espacial e temporal. Por meio dessas dimensões integradas, os alunos do ensino primário teriam uma visão do mundo natural cujos processos e fenômenos podem ser explicados pelos conhecimentos das áreas das Ciências Naturais de forma articulada. Desenvolveriam uma postura individual e coletiva (na sociedade, no meio em que vivem) consciente e responsável. Reconheceriam o potencial das descobertas tecnológicas e seus impactos no meio ambiente, na perspectiva de atuarem como gestores de uma responsabilidade compartilhada dos usos da tecnologia. Educar-se-iam para viverem nos diferentes espaços criados pela sociedade (público, privado, virtual) e para entenderem os acontecimentos e a estruturação da vida como resultante do tempo construído de passado, presente e futuro (MINISTERIUM FÜR BILDUNG, FRAUEN UND JUGEND, 2006).

Na Universidade de Koblenz-Landau (Universität Koblenz-Landau), da cidade de Koblenz do estado de Renânia-Palatinado, com a qual tive contato, por um semestre no ano de 2012, o bacharelado em “Sachunterricht” possui carga horária de 300 horas e tem como finalidade caracterizar as diferentes dimensões da área de educação: ambiental; histórica; sociológica; natural; e técnica. Por meio dessas dimensões, espera-se que o futuro professor seja capaz de conhecer o desenvolvimento das crianças, em espaços públicos e privados, bem como seja capaz

de identificar as necessidades sociais, culturais, “ecobiológicas”, econômicas e individuais das crianças. Além disso, deseja-se que o mesmo professor seja capaz de conscientizar as crianças de seus papéis sociais, de relacionar os conhecimentos das diferentes áreas das Ciências Naturais e de usar princípios científicos e bases técnicas para interpretar fenômenos.

Já o mestrado “Fachdidaktische Grundlagen des Sachunterrichts”, de carga horária de 180 horas, ocorre nos dois últimos semestres do curso, sendo um aprofundamento conceitual, epistemológico e metodológico sobre o ensino de “Sachunterricht”. De acordo com a ementa do módulo, o futuro professor deverá ser capaz de ter uma compreensão básica da área, entendendo-a como elemento essencial da educação básica, bem como ser capaz de explorar o ambiente natural, social e construído tecnicamente. Ambas as especializações não tratam de conteúdos específicos de Ciências Naturais. Pude verificar isto mais de perto quando tive contato com o formador da disciplina ali denominada de seminário, “Experimentieren im Sachunterricht” (Experimentação em Estudos Sociais). Na disciplina, o formador abordou processos de aprendizado e de pensamento das crianças, suas principais curiosidades e conceitualizações e tipos de experimentos. No entanto, a única vez em que seus alunos entraram em contato com conteúdos científicos foi na preparação do trabalho final da disciplina.

Para esse trabalho, os alunos escolheram uma curiosidade infantil, normalmente baseada em fenômenos naturais. Procuraram as bases teóricas das explicações científicas dessa curiosidade e criaram um experimento por meio do qual, como futuros professores primários, demonstrariam os fenômenos às crianças. No entanto, os próprios alunos foram atrás das explicações científicas dos fenômenos e de como ensiná-las às crianças. Segundo o formador, essa foi uma das dificuldades de desenvolvimento da disciplina porque não tinha formação específica na área para orientar os alunos nas conceitualizações e nas formas de ensinar os conteúdos.

Uma professora egressa do curso e dessa disciplina confirmou não ter aprendido conteúdos de Ciências Naturais. Segundo ela, a falta de formação em conteúdos das Ciências Naturais poderia lhe ter trazido problemas para ensinar esses conteúdos, no ensino primário, se não fosse sua formação anterior em Veterinária. Além disso, a professora disse que seus formadores esperavam que os próprios alunos do curso trouxessem esses conhecimentos de suas experiências discentes na educação básica. Isto para ela podia comprometer a formação do futuro professor primário porque, em geral, os conteúdos científicos não eram bem trabalhados nas

escolas primárias e secundárias. Gatti e Barretto (2009) encontraram situação semelhante em seu estudo sobre as disciplinas que pretendiam trabalhar conteúdos específicos nos cursos de Pedagogia do Brasil.

* * *

Ao trazer estes dados complementares aqui, os meios como são trabalhadas as questões da formação dos professores para os anos iniciais na região da Alemanha e, em especial, a fala desta professora, fico com a impressão de que estou refazendo situações muito próximas às que vivenciei com os três professores estudados e seus respectivos formadores, bem como situações similares às da educação básica no Brasil. Será que isto se repete também em outros países?

* * *

Em relação à disciplina sobre experimentação do curso da Alemanha, extraio um aprendizado: entender que as crianças têm suas próprias teorias e constroem suas explicações a partir de suas observações e interações e de que nada adiantaria ao professor ensinar Ciências (ou conteúdos científicos) desconsiderando essas concepções e assumindo uma postura de superioridade e de detentor do saber científico. Assim, para a professora alemã pareceu que sua bagagem conceitual das Ciências Naturais possibilitou-lhe perceber um Ensino de Ciências (ou de Estudos Sociais) no qual os alunos se sentiriam responsáveis pela construção de seus aprendizados através da mediação do professor. Caberia, assim, investigar com outros docentes egressos do curso se os aprendizados foram os mesmos da professora e se a falta de formação em conteúdos específicos de Ciências Naturais também comprometeu suas práticas pedagógicas.

Do lado hispânico, no curso de formação de professores primários da Universidade de Barcelona (Universitat de Barcelona), são oferecidas duas disciplinas semestrais relacionadas ao Ensino de Ciências, totalizando 150 horas de carga horária. O foco é o ensino de conteúdos biológicos e geológicos, na disciplina “Aprenentatge I Ensenyament de Les Ciències Naturals”, e o ensino de conteúdos químicos e físicos na disciplina “Didáctica de La Matèria, l’Energia i la Interacció”. De maneira associada ao ensino de conteúdo, ambas as disciplinas também trabalham aspectos relacionados à Didática ou à metodologia de ensino de Biologia, Geologia, Química e Física para os anos iniciais de escolarização.

A primeira disciplina hispânica, da qual tive acesso a dois de seus formadores, divide-se em dezesseis práticas de laboratório. Metade delas é dedicada a práticas de laboratório de Biologia e a outra metade, a práticas de laboratório de Geologia. Tais práticas são ministradas por

diferentes formadores e pesquisadores da área de Didática da Biologia e da Didática da Geologia. De forma geral, nessas atividades, além de trabalharem com práticas de laboratório, também desenvolvem estudos teóricos sobre conceitos biológicos e geológicos, sobre aspectos relacionados à metodologia de ensino desses conteúdos, na escola primária, bem como sobre os fundamentos teórico-metodológicos do Ensino de Ciências.

Essa preocupação com a formação em conteúdos das Ciências Naturais e de seu ensino nos anos iniciais de escolarização parece ser consenso entre os formadores da disciplina. Um dos formadores de uma das práticas de laboratório de Biologia disse que o foco de sua prática está centrado na “didáctica asociada a la enseñanza-aprendizaje de contenidos biológicos en la escuela primaria”. Como exemplo, o formador citou o trabalho que realiza na proposição de estratégias de mudança conceitual para o aprendizado de conceitos biológicos dos futuros professores. Paralelamente aos estudos de Didática da Biologia, o formador também desenvolve práticas de laboratório de observação ao microscópio, dissecação de órgãos, elaboração de dietas equilibradas e pequenas experimentações com plantas.

Outro formador da mesma disciplina, da área da Geologia, trabalha com conteúdos associados a metodologias de ensino, pois acredita que os futuros professores, “aprendiendo los contenidos mínimos que necesitan para la docencia y adquiriendo estrategias didácticas pra el proceso educativo en ciencias”, estariam aptos a ensinar, de forma significativa, Ciências no ensino primário. Um dos formadores da área de Geociências trabalha conceitos de mineral, de rocha, de propriedade dos materiais, o contexto de formação de rocha, tectônica de placas, dinâmica externa da Terra e alguns riscos geológicos. Em suas aulas, aborda tais temas de forma expositiva e com algumas atividades práticas.

Embora seja visível a preocupação com o aprendizado de conteúdos das Ciências Naturais e alguns de seus métodos de ensino (método experimental e trabalho de campo), e também com fundamentos do Ensino de Ciências, as informações que obtive evidenciam uma fragmentação na abordagem das áreas que constituem as Ciências da Natureza. Assim, aparentemente, uma formação dos futuros professores para atuar numa perspectiva interdisciplinar fica prejudicada.

Contudo, a ementa da disciplina traz algumas expectativas relacionadas à futura prática dos professores primários, incorporando questões ligadas à Educação Ambiental e desenvolvimento sustentável, o que necessariamente deveria implicar uma abordagem mais integrada e interdisciplinar dos conteúdos. Eis alguns trechos da ementa: “Promover medidas

preventivas e práticas que preservem o meio ambiente, levando a desenvolvimento sustentável”; “Esteja ciente das mudanças ambientais, sociais, econômicas e tecnológicas que afetam a educação e a sociedade”; “Ser capaz de pensar criticamente sobre o seu próprio estilo de vida e sua própria escolha pessoal e escolar de acordo com o desenvolvimento sustentável”.

Seria muito interessante avaliar a prática de Ensino de Ciências, em escolas primárias dos egressos desse curso da Universidade de Barcelona, e analisar as contribuições efetivas dessas duas disciplinas na atuação profissional dos mesmos. Nos três casos estudados aqui no Brasil, não foi observada uma abordagem tão centrada em conteúdos e temas da área de Ciências da Natureza, nas disciplinas do curso de Pedagogia, como notei na Universidade de Barcelona. Todavia, nos três casos brasileiros, alguns conteúdos de Ciências foram tratados de modo articulado com discussões metodológicas, e até mesmo práticas no sentido do planejamento e desenvolvimento de unidades de ensino (formadores A e C). Contudo, identifiquei que estas raras experiências resultaram em pouca transferência para a atuação profissional dos professores estudados. Será que algo semelhante também seria evidenciado nos egressos do curso da Universidade de Barcelona? Ou a centralidade da abordagem de conteúdos científicos em duas disciplinas do curso de formação inicial de professores em conteúdos científicos, ainda que de forma fragmentada, favoreceria aos egressos a docência de temas e conteúdos de Ciências em sua prática profissional?

Também tive oportunidade de obter informações sobre a formação de professores primários para o Ensino de Ciências na Universidade de Aveiro, Portugal. Encontra-se distribuída em quatro disciplinas, sendo três delas integrantes do curso de Licenciatura em Educação Básica (1º Ciclo): “Ciências Integradas da Natureza I e II” e “Didáctica das Ciências Naturais e Sociais”. A quarta disciplina pertence ao Mestrado Profissionalizante em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, cuja titulação é necessária para a formação dos professores primários.

As referidas disciplinas possuem uma abordagem interdisciplinar, baseada no movimento C-T-S-A (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), e preconizam um Ensino de Ciências “em contextos de vida real, que podem ser ou não próximos do formando, onde emergem ligações à tecnologia, com implicações da e para a sociedade, discutindo-se aspectos éticos da Ciência, princípios e valores do conhecimento científico, a relação Ciência-Cultura, a natureza da Ciência, as controvérsias científicas e as implicações sociais do desenvolvimento científico e

tecnológico” (Em: <http://www.ua.pt/de/PageCourse.aspx?id=94&b=1&lg=pt&p=4>. Acesso em 26 janeiro 2013).

As disciplinas “Ciências Integradas da Natureza I e II” ocorrem, no segundo e terceiro semestres do curso de Licenciatura em Educação, respectivamente. Nelas há predominância do ensino de conteúdos específicos relacionados às áreas das Ciências da Natureza. Nas ementas dessas disciplinas, são sugeridas articulações de ambas com outras Unidades curriculares do curso. A disciplina “Didática das Ciências Naturais e Sociais” é desenvolvida no sexto semestre do curso e apresenta ênfase maior na articulação entre as diferentes áreas curriculares, mais especificamente as Ciências Naturais e Sociais, e os fundamentos e práticas do Ensino de Ciências em nível primário.

No Mestrado Profissionalizante em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, a disciplina “Didática do Estudo do Meio”²⁸ é considerada uma Unidade curricular que integra duas áreas: Didática das Ciências e Didática da História e da Geografia, desenvolvida em dois módulos. Essa integração objetiva a cooperação entre ambas as áreas no desenvolvimento de atividades de estudo do meio ou trabalhos de campo.

O módulo de Didática das Ciências é dividido em duas partes, uma teórica, em que se discutem métodos e estratégias de Ensino de Ciências e os correspondentes fundamentos teórico-metodológicos²⁹. A outra parte é dedicada a práticas de laboratório. Assim, a disciplina é focada na prática do Ensino de Ciências para esse nível de escolarização, particularmente, no desenvolvimento e no planeamento de atividades baseadas no movimento CTSA e na resolução de problemas. Embora não fosse objetivo da disciplina ensinar conteúdos científicos, nas atividades práticas e experimentais desenvolvidas durante a disciplina, alguns conceitos são trabalhados paralelamente à execução das atividades e às discussões sobre suas potencialidades no Ensino de Ciências primário.

De modo geral, a proximidade com a prática de Ciências e a forma como a disciplina é conduzida parecem ser bem recebidas e avaliadas pelos alunos cursistas. O aprendizado do futuro professor envolve questionamentos e investigação sobre seus conhecimentos científicos, seguidos

²⁸ As informações sobre a disciplina “Didática do Estudo do Meio”, mais especificamente do módulo de Didática das Ciências foram gentilmente disponibilizadas por uma aluna de doutorado do grupo FORMAR-Ciências, Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes, que realizou estágio de doutoramento na Universidade de Aveiro no ano de 2012.

²⁹ Fundamentos teórico-metodológicos do Ensino de Ciências se referem aos aspectos epistemológicos, políticos, históricos, psicológicos etc.

pela reflexão teórico-prática sobre métodos e estratégias de ensino para o 1º Ciclo do Ensino Básico e pela aplicação dos aprendizados obtidos na disciplina sob a forma de um planejamento de atividades. No entanto, as contribuições efetivas e concretas dessa disciplina para a prática futura dos professores somente poderiam ser identificadas se fossem entrevistados professores em exercício e egressos do curso, bem como acompanhada sua prática no Ensino de Ciências do 1º Ciclo escolar.

Alguns aspectos trabalhados nessa disciplina “Didática do Estudo do Meio”, módulo “Didática das Ciências”, foram observados por mim, nas disciplinas desenvolvidas pelos formadores A e C, porém com algumas diferenças. No caso da disciplina da formadora A, ocorreram estudos teórico-práticos sobre métodos e estratégias didáticas no Ensino de Ciências e a elaboração de um planejamento de atividades de Ciências para os anos iniciais de escolarização. No entanto, a pouca ênfase na vivência e aprendizado de estratégias pelos futuros professores e na formação em conteúdos, bem como a impossibilidade de se apresentar e discutir os planejamentos, em sala, pode ter prejudicado a transferência desses estudos e propostas para a prática escolar efetiva por parte da professora A.

Já a disciplina do formador C enfatizou estudos teórico-práticos sobre a experimentação por investigação (AMARAL, 1997) de conteúdos de Física baseada em Carvalho *et al.* (1998) e, como a formadora A, trabalhou com a elaboração de planejamento de atividades de Ciências para os anos iniciais de escolarização na forma de Unidades de Ensino. No entanto, a não vivência e aplicação dessas atividades pelo professor C, no contexto da sala de aula dos anos iniciais, pode ter prejudicado a transferência desses estudos e da proposta de Unidades de Ensino para sua prática pedagógica. Desta forma, Carvalho e Gil-Pérez (2000) afirmam que a falta de vivência em experiências inovadoras no Ensino de Ciências, durante o período de formação inicial do professor, podem não alterar um saber-ensinar aprendido na sua formação escolar anterior à graduação, geralmente de caráter tradicional, baseado no modelo da transmissão cultural.

De qualquer forma, as experiências alemã, espanhola e portuguesa, embora diversas na formação de professores para o Ensino de Ciências nos anos iniciais de escolarização, parecem reforçar a ideia da formação em conteúdos associada à metodologia de ensino que venho defendendo ao longo da tese. No entanto, como estruturar essa formação escolar/universitária formal, para que haja uma potencial contribuição para a prática pedagógica e profissional do futuro professor, parece ainda ser assunto controverso. A meu ver, a forma de abordar os

conteúdos (metodológica e interdisciplinarmente) e a extensão desses conteúdos talvez seja um dos grandes desafios da formação desses professores, face à extensa produção acadêmica sobre inovações curriculares no Ensino de Ciências, à forma como está organizado o currículo escolar dos anos iniciais e também o currículo dos cursos de Pedagogia, e à diversidade e extensão interna das Ciências da Natureza.

A despeito de toda a problemática da questão curricular do Ensino de Ciências, como por exemplo, o embate entre os currículos encontrados nas propostas oficiais e os currículos alternativos ou reelaborados por pesquisadores da área de Educação em Ciências, ou então entre o currículo praticado pelos professores e aqueles idealizados por educadores e políticos da educação, acredito que a formação de professores dos anos iniciais em conteúdos específicos e pedagógicos de Ciências seria necessária, independentemente da abordagem curricular adotada, seja no âmbito escolar, dos cursos de formação docente ou das propostas oficiais.

No caso de abordagens integradoras e interdisciplinares, quando estas almejam superar a fragmentação disciplinar, pretendem, a meu ver, não eliminar os conhecimentos específicos de cada área, e sim apresentá-los aos alunos da forma como aparecem na natureza e na sociedade em que vivem. Mas, para que os professores e alunos compreendam as articulações entre as diferentes áreas de conhecimento, seria necessária uma base mínima de conhecimentos específicos e pedagógicos de cada uma dessas áreas. No caso do Ensino de Ciências, associada à construção dessa base, para que tais articulações sejam fundamentadas e não se revertam para uma imagem equivocada da Ciência, seria importante o estudo sobre os processos de construção dos conhecimentos específicos de Ciências (PEREIRA, 2008) associados aos aspectos teórico-metodológicos do Ensino de Ciências.

Neste sentido, o grupo de pesquisa do qual faço parte, o FORMAR-Ciências, desde sua criação em 1997, tem-se preocupado com a formação inicial e continuada de professores de Ciências. Nos anos de 1997-1998, o grupo participou do Programa de Educação Continuada (PEC), realizado mediante convênio de cooperação entre a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP) e a UNICAMP. Como resultado da avaliação do PEC, nos anos subsequentes, foi desenvolvida a proposta de “Oficinas de Produção em Ensino de Ciências”, realizada junto a professores de escolas públicas, em convênio com a APEOESP – Sindicato dos Professores do Ensino Oficial do estado de São Paulo. Posteriormente, por solicitação de prefeituras municipais ou na interação com o Programa Teia do Saber promovido pela SEE-SP,

outros programas de extensão e formação continuada foram realizados pelo grupo sempre abrangendo professores de Ciências do ensino fundamental (anos iniciais e anos finais). Vale destacar que se faz necessário, a cada curso, verificar que mudanças efetivas o curso promoveu nos professores (conceitos, concepções, bagagem cultural) e, mais ainda, nas suas práticas reais.

Em continuação à tradição na formação continuada de professores de Ciências, o grupo participou do 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 –, organizado pela Faculdade de Educação da UNICAMP em parceria com Secretarias Municipais da Educação. Especificamente, a atuação do grupo foi na disciplina “Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente”, sob responsabilidade do Prof. Ivan Amorosino do Amaral. O foco da disciplina residiu no estímulo à reflexão e à crítica sobre as concepções e práticas de Ensino de Ciências dos professores, bem como nos processos de construção do conhecimento científico.

Augusto (2010), em sua tese de doutorado, fez uma avaliação das influências dessa disciplina nas concepções e práticas declaradas dos professores que dela participaram em 2006. Encontrou um número maior de mudanças do que permanências nas práticas e nas concepções sobre Ciências e sobre Ensino de Ciências desses professores. No entanto, a autora reconheceu que a disciplina poderia ter sido mais relevante, se os professores tivessem uma formação sólida em conteúdos científicos ou a disciplina tivesse uma carga maior que 60 horas para também tratar da formação em conteúdos. Além disso, seria bastante interessante empreender uma pesquisa complementar à de Augusto (2010), no sentido de se avaliar as influências dessa disciplina, nas práticas escolares atuais dos professores investigados pela autora, agora decorridos cerca de 7 anos após terem participado da mesma.

Ainda no contexto dos programas de formação do Grupo FORMAR, mais recentemente, nos anos de 2010 e 2011, o grupo coordenou um curso que objetivou a formação continuada de professores dos anos iniciais em conteúdos de Ciências e de Matemática e correspondentes metodologias de ensino. O Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática (CECIM) foi desenvolvido por sete unidades acadêmicas da UNICAMP em parceria com a Secretaria Municipal de Educação de Campinas. Nele, tive a oportunidade de participar como monitora das três disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências e entrar em contato com as

necessidades formativas e os anseios profissionais dos professores da rede municipal de Campinas.

Embora seja um dos objetivos do grupo fazer uma avaliação do curso, na perspectiva de buscar possíveis contribuições e falhas, visando a suas próximas edições, ainda não foi realizada uma pesquisa qualitativa, que avaliasse a eficácia do curso para a prática pedagógica dos professores participantes. Neste sentido, faz-se sempre necessária a avaliação de cursos de formação inicial e continuada de professores com relação às mudanças efetivas que causam na prática pedagógica dos professores participantes desses cursos. Essa avaliação poderia ser realizada logo após os cursos, 2 ou 3 anos após, 5 ou 10 anos depois de seu encerramento. ´

Cruz (2010), por exemplo, avaliou os resultados do Programa de Ensino do Projeto Flora Fanerogâmica³⁰ de formação continuada de professores com relação às mudanças decorrentes desse processo formativo nas concepções e práticas pedagógicas de seus professores participantes. Segundo a autora, as mudanças nas práticas pedagógicas dos professores se referiram a mudanças no planejamento de ensino, às atitudes dos professores com relação a processos de reflexividade, ao trabalho coletivo e interdisciplinar. Contudo, questões motivacionais dos professores e gestores das escolas, mudanças do corpo diretivo escolar e a falta de financiamento prejudicaram a continuidade do projeto nas escolas e com os professores participantes após seu encerramento.

Numa breve reflexão que fiz sobre o Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática (CECIM), do qual participei como monitora, apenas baseada em impressões delineadas pela minha convivência com alunos-professores e formadores desse curso, constatei que aqueles formadores que tentaram relacionar o aprendizado dos conteúdos específicos de Ciências Naturais a métodos de ensino não tradicionais e a atividades práticas e experimentais conseguiram despertar mais interesse e maior envolvimento dos professores participantes nas aulas.

³⁰ O Programa de Ensino Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, criado em 1997 e finalizado em 2001, foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo e desenvolvido por pesquisadores de Instituições de Ensino Superior públicas do Estado de São Paulo (UNICAMP, USP, UFSCar e UNISANTOS) em colaboração com os Institutos de Botânica de São Paulo e Agrônomo de Campinas e professores do Ensino Fundamental e Médio da rede estadual de ensino. Tinha como objetivo principal “o desenvolvimento de novas metodologias para o ensino prático de botânica, numa perspectiva interdisciplinar, e promover a conscientização e mudança de atitude do aluno de forma que este pudesse adquirir postura crítica e ativa em relação aos problemas ambientais”. (CRUZ, 2010, p.41).

Em contrapartida, os formadores que ensinaram os conteúdos de sua área sem relacioná-los ao cotidiano dos professores e baseados na exposição de conceitos e definições não pareceram ter bom envolvimento dos professores às aulas.

Assim, tal como um professor de Ciências, que pratica um Ensino de Ciências tradicional de modo recorrente, centrado na exposição de conceitos e na concepção de Ciência como conhecimento inquestionável e apartado do cotidiano dos alunos, poderia fazer com que seus alunos se desinteressassem pelo aprendizado de conteúdos científicos, também um formador que baseia sua docência nos mesmos princípios e metodologia poderia obter pouca efetividade na formação pretendida pelas suas aulas.

Nesse sentido é que reitero a importância da formação em conteúdos específicos de Ciências Naturais associada aos aspectos teórico-metodológicos do Ensino de Ciências na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental e dedico o próximo tópico a discutir o tema baseado nos casos da presente pesquisa, nas experiências estrangeiras e nos trabalhos de Amaral (1999, 2006) e Carvalho e Gil-Pérez (2000) para subsidiar minhas reflexões.

5.3.2. Da formação em Didática das Ciências

Uma característica marcante da formação inicial para o Ensino de Ciências dos professores estudados foi a diversidade de abordagens como apontei anteriormente. Um dos aspectos dessa diversidade está relacionado à abordagem teórico-metodológica dada pelos formadores nas disciplinas.

Dos três formadores, o formador B deu uma ênfase maior aos aspectos teórico-metodológicos do Ensino de Ciências baseado numa abordagem tradicional de ensino e com pouca articulação com a prática pedagógica nos anos iniciais, já que não tinha formação específica na área educacional. No caso dos formadores A e C, os aspectos teórico-metodológicos estavam centrados em discussões teóricas e em questões práticas relacionadas ao Ensino de Ciências nos anos iniciais, respectivamente. Na disciplina desenvolvida pela formadora A, esse enfoque estava conscientemente mais implícito nas discussões teóricas e vinculadas aos estudos sobre os avanços da produção acadêmica na área, já que pelas entrevistas não tive indícios de que a formadora A realizou alguma atividade prática, em sala de aula com as alunas, com intuito de aprofundar algum método de Ensino de Ciências ou para exemplificar algum aspecto

metodológico decorrente das discussões dos textos indicados para leitura. Para a formadora: “[A Metodologia do Ensino de Ciências] ela aparecia mais diluída dentro dos textos”.

No caso da disciplina do formador C, a Metodologia do Ensino de Ciências apresentou-se sob a forma de atividades práticas e experimentais de Física, numa abordagem mais direcionada para os anos iniciais. Por esse motivo, a disciplina do formador C pareceu aquela, dentre as três estudadas, a que mais se preocupou em trabalhar o saber-fazer em Ciências numa abordagem construtivista e baseada na resolução de problemas. Haja vista sua influência na prática declarada pelo professor C que desenvolveu uma atividade muito semelhante àquelas desenvolvidas pelo formador C na disciplina do seu curso de Pedagogia.

Nesta mesma perspectiva de diversidade abordagens, os formadores também centraram suas práticas em diferentes modelos de ensino e modelos formação de professores. A formadora A e o formador C, por exemplo, centraram-se no modelo de ensino construtivista tratado sob a perspectiva da racionalidade prática. Ambos os formadores tentaram fazer com que os futuros professores praticassem o Ensino de Ciências nos anos iniciais, por intermédio do planejamento de atividades e unidades de ensino e, posteriormente, na apresentação do planejamento aos colegas e na aplicação das atividades com crianças, a qual não se efetivou. Nas disciplinas, a racionalidade prática também esteve presente nas discussões feitas a partir da leitura de artigos e das atividades experimentais (no caso do professor C) que trataram de situações práticas nos anos iniciais. Já o formador B centrou sua prática num modelo tradicional de ensino sob uma perspectiva de racionalidade técnica, pois baseou suas aulas na transmissão de conhecimentos sobre aspectos relacionados à metodologia científica aplicada as Ciências Biológicas e na ideia de que a prática educacional é baseada na aplicação do conhecimento científico (DINIZ-PEREIRA, 2002).

Todavia, essa classificação se refere mais a uma tendência que intuí das práticas dos formadores nas disciplinas, o que quer dizer que essa tendência não exclui a possibilidade dos formadores terem adotado outras abordagens de ensino e de formação de professores nas suas disciplinas. Segundo Amaral (2006) um determinado conteúdo pode ser apresentado ao aprendiz de diferentes formas/abordagens, as quais são influenciadas pelas concepções de Educação, Ciência e Ambiente de quem ensina.

Apesar da diversidade de abordagens das disciplinas, notei necessidades comuns nas falas dos professores, as quais pareceram não terem sido abordadas pelos formadores nas suas

disciplinas: os três manifestaram necessidade de conhecer mais a respeito dos conteúdos e temas das Ciências Naturais, como também, de conhecer mais sobre Metodologia do Ensino de Ciências, o que se manifestou na busca que empreendiam em fontes alternativas para o aprendizado de conhecimentos sobre o Ensino de Ciências. Essa busca, muitas vezes também atrás de “receitas prontas”, ocorria em detrimento da tentativa de elaborar atividades a partir de seus conhecimentos e saberes profissionais, pelas suas trajetórias de vida, e com o apoio da literatura na área de Educação em Ciências consultada.

Inicialmente começo pelas falas e trajetórias dos professores estudados. Duas delas reproduzo novamente, nesta parte do texto, para subsidiar as reflexões a que me proponho realizar neste tópico: “O meu magistério, para mim, foi muito mais importante do que a Pedagogia” (professora A) e “Como ensinar Ciências. Isso a gente não teve no curso [de Pedagogia]” (professora B). Embora as falas caracterizem momentos e formações docentes, em níveis diferentes, ambas falam sobre a formação para o saber-ensinar Ciências (BORGES, C. 2004) e a importância de se dedicar um espaço para a concretização dessa formação.

No caso da professora A, ela participou como aluna de um curso Normal que estava passando por uma revitalização iniciada, na década de 1980, cujo objetivo foi estruturar a formação de professores primários sob as bases de um contexto sócio-histórico e não mais apoiada numa abordagem técnica e psicológica de explicação dos fenômenos educacionais. Nesse cenário de mudanças, os Centros de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAM) formaram professores numa perspectiva técnica e política, de integração das disciplinas curriculares e de colaboração entre universidade e escola no desenvolvimento de pesquisas-ação (TANURI, 2000; SAVIANI, 2009).

Em relação ao Ensino de Ciências, as disciplinas de “Metodologia do Ensino de Ciências” cursadas pela professora A no CEFAM também parecem ter mantido um caráter interdisciplinar com outras disciplinas de conteúdos específicos. Nessas disciplinas, foi trabalhada a formação em conteúdos baseada em saídas de campo e atividades experimentais, houve incentivo ao planejamento e execução de atividades elaboradas pelos futuros professores, bem como foram criados espaços de discussão sobre estudos teóricos e acadêmicos sobre o Ensino de Ciências nos anos iniciais de escolarização.

Diante desse cenário formativo é que reflito sobre as vantagens de uma formação pré-profissional em nível médio, voltada para os aspectos técnicos, metodológicos e práticos do

exercício nos anos iniciais, fundamentada sob as bases teóricas dos conhecimentos que edificam os saberes na base da profissão docente, ou, de acordo com Borges, C. (2004), o conhecimento disciplinar, das Ciências Humanas e Sociais, do saber ensinar, das finalidades educativas, dos conhecimentos gerais e de outros campos científicos, das posturas e dos valores.

Se se retomasse o curso Magistério-2º grau (pela legislação atual, curso Normal de Ensino Médio), nos moldes como ocorria nos CEFAM, constituindo uma formação preliminar para a profissionalização docente, talvez isto favorecesse a formação docente em nível universitário. Ou seja, o curso Normal - Ensino Médio desenvolvido em um CEFAM possibilitaria ao futuro professor uma base teórico-prática que seria aprofundada, no curso de Pedagogia, aperfeiçoando e ampliando nesse curso os aprendizados e reflexões sobre a docência e sua vivência acadêmica em atividades de pesquisa, ensino e extensão.

No caso da professora A, o fato de ter sido a única que havia feito o Magistério-CEFAM, antes de entrar no curso de Pedagogia, dentre seus colegas do curso de graduação, possibilitou-lhe fazer uma reflexão sobre a importância de sua experiência e dos conhecimentos pré-profissionais aprendidos no Magistério em seu envolvimento e familiaridade com os estudos teóricos: “Fui para a Pedagogia e muitas coisas que eu vi lá, na verdade, já tinha visto [no Magistério], mas não de forma tão aprofundada. Tinha uma noção, diferente das meninas que estavam lá comigo. Eu era a mais velha da turma. [...] Eu tinha contato com algumas que só fizeram Pedagogia e via nelas uma aflição em dar aula”, contou a professora durante a entrevista.

Da mesma forma, a professora A foi a única dos três professores estudados que havia feito o Magistério e foi quem mais se recordou da disciplina relacionada ao Ensino de Ciências do curso de Pedagogia. A análise contextual das entrevistas deixou-me ainda a impressão de que a professora A pareceu ter aprendido mais na disciplina do seu curso de Pedagogia, do que os outros dois professores entrevistados nas suas respectivas disciplinas da Pedagogia, mesmo que seja muito difícil comparar eficiências de três disciplinas tão distintas como descritas nesta tese. Ou seja, pareceu que a professora A aprendeu alguma coisa em cada atividade que recordou, mesmo que de forma não tão aprofundada quanto se esperava.

Uma formação com caráter de continuidade, porém em nível superior e, ao mesmo tempo, de especialização nos fundamentos educacionais e na didática do Ensino de Ciências pode ser uma característica comum aos casos europeus aqui trazidos para dialogar com os casos brasileiros.

Notadamente, as experiências alemã, portuguesa e espanhola pareceram mais se aproximar desses princípios ao conduzir a formação de professores primários para o Ensino de Ciências, embora com enfoques diferentes.

Do lado germânico, após a conclusão do bacharelado em “Sachunterrichts”, o mestrado em “Fachdidaktische Grundlagen des Sachunterrichts” prevê o estudo de Didática dos “Estudos Sociais” e seus modelos, instrumentos e métodos de ensino para a escola primária. Ainda que esse estudo seja essencialmente teórico, ele é considerado uma preparação para a segunda etapa da formação de professores denominada “Referendariat” ou “Vorbereitungsdienst”, na qual o futuro professor atua nos anos iniciais sob a supervisão de um professor experiente, mas dentro de uma perspectiva de reflexão sobre a prática (SCHÖN, 1992).

No caso de Portugal, o mestrado (profissional) é uma etapa que os futuros professores devem cumprir para concluir o curso de formação de professores e, por meio da qual, os futuros professores se especializam para o Ensino de Ciências nos anos iniciais de escolarização. No caso espanhol, o curso de formação de professores primários no nível da graduação os futuros professores tem dois semestres de estudos em Didática de conteúdos específicos de Ciências Naturais e três semestres de disciplinas práticas escolares (estágio), nas quais os estudantes fazem práticas de observação de aulas e intervenções educativas com base na colaboração entre a Unidade de Ensino Superior e professores tutores da escola primária.

Desses três casos estrangeiros, simpatizo com a ideia de formação contínua com vistas à criação de espaços dedicados à especialização do professor de Ciências em nível de graduação, quem sabe também de pós-graduação (*lato* ou *stricto sensu*), ideia na qual reflito melhor no item dedicado à ampliação da carga horária dedicada ao Ensino de Ciências nos cursos de Pedagogia. No caso alemão, a falta de formação em conteúdos específicos, segundo uma professora egressa do curso, limita os aprendizados e as reflexões dos futuros professores sobre o Ensino de Ciências. No caso português, embora pareçam trabalhar de forma processual e construtivista os aprendizados dos futuros professores sobre Ciências e seu ensino, não tive acesso às reais contribuições dessa formação para a prática dos professores egressos do curso.

No caso espanhol, embora não saiba como são feitas as articulações entre as disciplinas de conteúdos específicos e dos fundamentos educacionais com as disciplinas práticas para o ensino primário, considero importante a ideia de se conceber o estágio um espaço de formação imprescindível para a construção da identidade profissional e dos saberes docentes, ainda mais se

vincular teoria e prática, desde o início do curso, e articular as disciplinas com o objetivo de proporcionar uma “compreensão da complexidade das práticas institucionais e pedagógicas realizadas na escola”, como afirmam Ghedin, Leite e Almeida (2008, p.50). Ainda assim, a estrutura e as finalidades da formação de professores primários portuguesa pareceu se aproximar melhor das ideias dos autores que defendem uma formação para o Ensino de Ciências nos anos iniciais integradora dos conhecimentos dos conteúdos específicos, das estratégias e metodologias de ensino associados às especificidades da prática pedagógica em Ciências nesse nível de escolarização.

Nesse sentido, da literatura compartilho o conceito de Metodologia do Ensino de Ciências numa perspectiva de produção social defendida por Amaral (2006, p. 5), o qual concebe a tríade conteúdo-método-técnica como componentes indissociáveis “de tal forma que a mudança de qualquer um repercute nos demais, da mesma maneira que tais elementos estão intimamente associados aos objetivos educacionais e às concepções de base”. Associado a esse conceito, empresto a ideia de Carvalho e Gil-Pérez (2000, p.81) quanto à Didática das Ciências como eixo articulador dessa tríade, cujo foco está na “conexão direta com as práticas docentes” e na “vivência de propostas inovadoras e reflexão didática explícita”, sugerindo, assim, um componente prático e articulado à realidade do Ensino de Ciências nos anos iniciais.

Para fortalecer esse amálgama de concepções dos autores, acima citados, encontro também identificações no trabalho de Alarcão (2011) sobre as contribuições da Didática como componente curricular, profissional e campo de investigação. Na formação de professores, essas três dimensões articuladas se assemelhariam ao saber pedagógico dos conteúdos (SHULMAN, 1987), ou a um saber-científico-pedagógico. Essa articulação teria a finalidade de preparar o futuro professor para sua atuação pedagógica, caracterizando concepções alternativas sobre conceitos gerais e seus próprios conceitos sobre o saber-ensinar. Neste mesmo espaço, o futuro professor seria preparado também para analisar situações de ensino-aprendizagem e utilizar referenciais inovadores, para as finalidades educacionais e para o saber-ensinar a matéria específica, no caso, o Ensino de Ciências.

Nesse sentido, para que a Didática se efetivasse potencialmente, em suas diferentes dimensões e em sua finalidade formativa, seria necessário que o professor dessa área tivesse o perfil de “facilitador do desenvolvimento do modelo pessoal de ensino que cada futuro professor

constrói a partir da reflexão sobre os seus próprios modelos e do confronto com os dos outros, sejam eles os dos teóricos ou dos seus pares” (ALARCÃO, 2011, p. 202).

Embora esse seja um perfil um tanto amplo e, ao mesmo tempo, particular, pois se espera do formador o papel de articulador de saberes docentes, acredito que os três autores alertam para a necessidade de formadores de professores de Ciências que integrem os conhecimentos específicos à metodologia de ensino, ou aos fundamentos teórico-metodológicos dos métodos de ensino inerentes a esses conhecimentos e ainda à prática pedagógica nos anos iniciais. Mas também alertam para um projeto mais amplo de integração das diferentes disciplinas curriculares que compõem os cursos de formação dos professores dos anos iniciais, na tentativa de minimizar a fragmentação disciplinar característica desses cursos, como apontaram Tardif (2002) e Charlot (2005). Será esta uma tarefa relativamente fácil ou extremamente árdua e complexa?

Gatti e Barretto (2009, p.129), ao analisarem a ementa de disciplinas de Didática Geral de cursos de Pedagogia de Instituições públicas e privadas brasileiras, constataram que a disciplina constitui um campo de Fundamentos da Educação, proponente de teorias pedagógicas numa abordagem filosófica, pedagógica, sociológica etc., na qual predominam “discursos teóricos sem seus desdobramentos quanto aos usos possíveis na educação escolar”. Na mesma perspectiva de distanciamento da prática pedagógica, as autoras observaram que as disciplinas relacionadas à metodologia e à didática de conteúdos específicos, além de apresentarem uma falta de preocupação com as ações pedagógicas, não deixavam claro o lugar dos conteúdos específicos na interface entre as metodologias de ensino e as práticas escolares.

Ou seja, os dados levantados pela autora corroboram, em certa medida, com uma terceira necessidade da formação inicial de professores dos anos iniciais que encontrei no desenvolvimento desta pesquisa. Além da formação em conteúdos específicos de Ciências Naturais da Natureza articulada aos aspectos metodológicos, a necessidade que se colocou foi a de relacionar ambas as formações à prática do Ensino de Ciências, reforçando os comentários que fiz anteriormente.

Assim, dedico o próximo item à defesa de uma formação inicial de professores de Ciências para os anos iniciais, dedicada à prática do Ensino de Ciências, porém entremeada pelos conhecimentos científicos e fundamentos teórico-metodológicos que a embasam e das investigações acadêmicas e escolares que a dinamizam e a reconstruem.

5.3.3. Da formação para a prática da docência

Antes de iniciar minhas reflexões sobre a importância da prática como princípio estruturante da formação de professores de Ciências dos anos iniciais do ensino fundamental, em primeiro lugar, é necessário contextualizar essas reflexões no âmbito das discussões, em torno da difusa relação entre as dimensões teórica e prática que permeiam a formação de professores dos anos iniciais, ao longo da história do curso de Pedagogia.

Desde sua criação até meados da década de 1960, a formação de professores primários era realizada no curso Normal. O curso de Pedagogia privilegiava os estudos teóricos da educação em vistas da formação do especialista da educação (diretor, coordenador pedagógico, supervisor de ensino etc.). Em 1969, o parecer nº 252/69, promulgado pelo conselheiro Valnir Chagas, possibilitou aos diplomados em Escolas Normais e/ou em cursos de Pedagogia, o direito ao magistério nos anos iniciais do ensino fundamental, exceto para alunos de habilitação curta. No entanto, essa formação foi reduzida a apenas a algumas horas de estágio, traduzidas, muitas vezes, em apenas observações de aulas sem acompanhamento e orientação do formador do ensino superior.

Na década de 1980, o curso de Pedagogia passou por uma reestruturação – fruto de discussões em torno da busca de uma identidade nacional e de princípios educacionais para todos os níveis de ensino. Neste contexto, a formação dos professores de educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental foi elevada ao nível superior, sob uma base comum nacional na formação para o magistério, e sob o princípio da docência como base da identidade do curso de Pedagogia.

No entanto, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei 9394/96) designou a formação para a educação infantil e para os anos iniciais do ensino fundamental como tarefa exclusiva do curso Normal Superior, este inserido em Institutos Superiores de Educação segundo o artigo 63 dessa lei. Em 2006, o parecer CNE/CP nº 01/2006 foi publicado no Diário Oficial da União, instituindo as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, modalidade licenciatura (BRASIL, 2006). Não como uma extensão da Escola Normal, nem como habilitação, a formação de professores para os anos iniciais do ensino fundamental, após a promulgação dessas diretrizes, passou a ser “preferencialmente” realizada no interior dos cursos de Pedagogia.

Historicamente, a formação de professores dos anos iniciais foi reivindicada para o curso de Pedagogia, pela comunidade de pesquisadores em Educação. Atualmente, é sua principal identidade, juntamente com a gestão educacional, conforme as diretrizes curriculares oficiais. Contudo, parece que a formação para a docência foi mais um palco de disputas do que espaço dedicado à profissionalização docente. Primeiro, porque essa formação para a docência esbarra nas questões identitárias do curso, dentre elas a possível redução do pedagogo à função de professor dos anos iniciais, a qual é rejeitada por aqueles que defendem a Pedagogia como campo de conhecimento e de investigações sobre a educação (CRUZ, 2012).

Segundo porque, ao longo da história, a estrutura e o currículo do curso de Pedagogia têm privilegiado a dimensão teórica do que a dimensão prática da formação de professores, evidenciando uma tendência ao fortalecimento da Pedagogia como campo de conhecimento ou como Ciências da Educação, ou ainda como curso de Bacharelado em Educação, e não centralmente uma Licenciatura.

Gatti e Barretto (2009) analisaram o currículo de 71 cursos de Pedagogia de instituições de educação superior (IES) públicas e privadas e encontrou um “desequilíbrio na relação teoria-prática, em favor do pretensão tratamento de fundamentos e teorizações” (p.130).

Assim, mesmo diante dessa problemática e sem entrar no mérito do melhor lugar de se concretizar essa formação para a docência, seja ela dentro ou fora do curso de Pedagogia, acredito na dimensão “prática da docência” como princípio fundante da profissão professor e orientada pela natureza dialética da perspectiva teórico-prática, na qual teoria e prática formam uma mesma entidade assim como a prática de ensinar-aprender são dimensões do processo educativo indissociáveis, ou seja, “Ensinar inexiste sem aprender e vice-versa” (FREIRE, 1996, p.25).

No caso das disciplinas estudadas, as suas contribuições estiveram mais relacionadas aos aspectos teórico-metodológicos, numa dimensão mais teórico-crítica com respeito às críticas sobre o livro didático, à discussão sobre atividades de questionamento e investigativas e à necessidade de os alunos construírem conhecimentos. Todavia, as disciplinas deixaram a desejar na formação mais prática para a docência dos conteúdos específicos das áreas disciplinares do ensino fundamental.

A disciplina da formadora A, por exemplo, privilegiou estudos e discussões dos fundamentos teóricos do Ensino de Ciências (aspectos do currículo, da Filosofia da Ciência, das

finalidades do Ensino de Ciências, do conceito de alfabetização científica e da educação informal) e dos aspectos metodológicos (construtivismo no Ensino de Ciências, Educação Ambiental, abordagem CTS). Já a disciplina do formador B privilegiou estudos e discussões sobre metodologia científica (conceitos e instrumentos de medida e de avaliação) aplicada às Ciências Biológicas.

No caso da disciplina do formador C, os aspectos teórico-metodológicos foram abordados mais em sua dimensão prática, quando desenvolveu atividades práticas e experimentais com os alunos. Estas atividades se aproximaram da prática dos anos iniciais nas discussões teóricas sobre tais atividades encontradas em revistas de divulgação científica e na apresentação das Unidades de Ensino, consideradas por ele, como um ensaio da prática no Ensino de Ciências para os anos iniciais.

Desta forma, acredito que, para os três professores dos anos iniciais estudados, esse caráter acentuadamente teórico das disciplinas pode tê-los impedido de mudar suas concepções tradicionais sobre Ciência, sobre a experimentação no Ensino de Ciências, sobre o uso do livro didático etc., e sobre o Ensino de Ciências nos anos iniciais, bem como sobre o uso da *Internet* como ferramenta de aprendizado dos conhecimentos sobre Ciências e seu ensino.

Ainda que mudanças nas concepções prévias dos professores sobre Ciência e seu ensino não seja uma tarefa fácil de realizar, o modelo crítico (ou de racionalidade crítica) de formação de professores poderia ser um caminho possível de se adotar num curso com vistas à perspectiva dialética teórico-prática para a formação para a docência para os anos iniciais. Nesse modelo, as diferentes dimensões da prática da docência (sócio-histórica, política, filosófica, epistemológica, pública entre outras) são articuladas e caminham para uma compreensão da complexidade do processo educativo e para transformação da educação e da sociedade (DINIZ-PEREIRA, 2002).

Num plano genérico de ações para a formação de professores de Ciências está o programa de Didática das Ciências proposto por Carvalho e Gil-Pérez (2000). Para seus idealizadores a vivência da docência é parte integrante e imprescindível da formação de professores de Ciências, no questionamento sobre práticas docentes aprendidas durante a trajetória escolar do professor, na vivência e questionamento sobre as potencialidades e a aplicabilidade de propostas de ensino inovadoras, no exercício de uma pesquisa educativa como motivadora de processos criativos e reflexivos sobre a prática docente e no contato com estruturas de formação continuada como referencial de ação na edificação dos saberes docentes.

Porém, para que essa proposta se efetive no âmbito da formação inicial de professores oferecida pelo curso de Pedagogia, há que se considerar, em primeiro lugar, que ela foi elaborada num plano genérico de ações para a formação de professores (não especificamente para os anos iniciais) e precisa ser adaptada a cada nível escolar e cada tipo de curso de Pedagogia, para cada Instituição de Ensino Superior, para cada região ou país. Em segundo lugar, seria importante considerar uma carga horária maior para as disciplinas relacionadas ao Ensino de Ciências, bem como ao Ensino de outros conteúdos específicos, ainda mais se se desejar uma formação fundamentada nos princípios da integração dos conteúdos ou da interdisciplinaridade.

A seguir, dedico o último tópico deste capítulo à discussão sobre a necessidade de ampliação da carga horária dedicada às disciplinas de metodologia de ensino ou didática específica da formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental.

5.3.4. Da ampliação da carga horária

Para contemplar as três necessidades formativas da formação inicial de professores de Ciências dos anos iniciais de escolarização, a formação em conteúdos específicos e pedagógicos de Ciências, numa abordagem dialética teórico-prática, voltada para a prática da docência no Ensino de Ciências, torna-se necessária a ampliação da carga horária dedicada a essa formação. No caso das disciplinas estudadas, apenas a disciplina do formador C tinha uma carga horária relativa a dois semestres do curso de Pedagogia, num total de 105 horas.

A distribuição da carga horária em dois blocos, sendo um de setenta e cinco horas e outro de trinta horas, acabou fazendo com que o formador C dedicasse mais tempo à formação teórica dos fundamentos do Ensino de Ciências: “No primeiro [bloco] de setenta e cinco faço a leitura de documentos, como parâmetros curriculares, propostas curriculares, projetos alternativos [...], alguma coisa até sobre análise de livro didático de Ciências e, no segundo módulo, os alunos tem que desenvolver o que eu chamo de Unidade de Ensino”.

Ou seja, o momento de aproximação da disciplina com a prática pedagógica do Ensino de Ciências, constituído de planejamento coletivo e sistematizado de atividades de Ciências para os anos iniciais, ficou restrito a mais um trabalho de avaliação da disciplina do que a uma oportunidade dos (futuros) professores vivenciarem o Ensino de Ciências e de refletir sobre suas ações exploratórias como docentes.

Nesse sentido, os casos alemão e português podem auxiliar na compreensão dessa necessidade de ampliação da carga horária. Em ambos os casos, essa formação é dada em quatro semestres, sendo dois em nível de graduação e dois em nível de Mestrado Profissional. No caso espanhol, embora essa formação seja dada em dois semestres de disciplinas obrigatórias, há uma diversidade de disciplinas optativas relacionadas a diferentes aspectos do Ensino de Ciências na escola primária.

No âmbito da minha pesquisa, um dos possíveis casos que gostaria de ter analisado foi a formação de professores para o Ensino de Ciências nos anos iniciais do curso de Pedagogia oferecido pela Faculdade de Formação de Professores da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (FFP-UERJ), campus São Gonçalo, RJ. Para esta formação são oferecidas três disciplinas semestrais denominadas “Ciências Naturais: Conteúdos e Métodos I, II e III”, totalizando uma carga horária de 150 horas.

Embora o contato com o professor egresso desse curso não tenha ocorrido em tempo hábil para ser incluído como um quarto caso da pesquisa, o formador dessas disciplinas está realizando sua pesquisa de doutorado junto ao grupo FORMAR-Ciências, com o objetivo de investigar as contribuições dessas disciplinas para a prática pedagógica dos professores egressos.

Na mesma perspectiva de investigação sobre as influências e contribuições da formação inicial para a prática pedagógica de professores egressos, o curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens (LIECML), oferecido pela Faculdade de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará (UFPA), poderia trazer outros olhares e subsídios para a compreensão dos processos de formação inicial de professores para os anos iniciais. Encontrei essa nova modalidade de licenciatura numa busca exploratória sobre cursos de Pedagogia em universidades brasileiras. É possível que existam no Brasil mais algumas iniciativas nesse sentido, embora não tenha localizado. Contudo, esse curso de licenciatura introduz um novo viés que precisaria ser cuidadosamente estudado: a formação para a docência nos anos iniciais fica apartada do curso de Pedagogia, e passa a desconsiderar os dois eixos centrais de formação do pedagogo: a docência e a gestão, entre outros princípios constantes das diretrizes curriculares do curso de Pedagogia. Neste momento, uma discussão aprofundada desse curso foge aos propósitos desta pesquisa, mas chamo a atenção para uma pesquisa complementar nesse sentido. De qualquer modo, continuo a considerar que o curso de Pedagogia, em consonância com as diretrizes curriculares atuais, é o fórum privilegiado da formação de

professores para os anos iniciais. Há que se considerar, entretanto, como reformular o currículo da Pedagogia para que a formação para a docência das disciplinas (ou áreas) específicas do currículo escolar dos anos iniciais ganhe espaço mais adequado, nesse curso, e contribua de fato para a futura prática dos egressos que forem atuar como professores.

Em complemento, e sem retirar do curso de Pedagogia a responsabilidade de formar professores dos anos iniciais de escolarização, poderia ser admitida uma formação específica semelhante aos moldes dos citados exemplos europeus. Ou ainda, poderiam ser pensadas habilitações características do curso de Pedagogia da década de 1980, mas sem um caráter excessivamente formalista (CRUZ, 2012), tecnicista ou fragmentado, e numa nova configuração curricular. Por exemplo, transformar o curso de Pedagogia em dois ou três anos de curso básico, seguido de aprofundamento em uma determinada área de atuação do pedagogo (especialidade a escolha do aluno). Após os 4 anos de graduação e já formado, o egresso poderia realizar cursos de especialização (pós-graduação *lato-sensu*) ou mesmo mestrado profissional complementares. Se já estiver atuando, por exemplo como professor, o egresso poderá realizar essa pós-graduação integrando ao novo curso sua prática profissional, visando a reflexão e transformação contínua e permanente da mesma.

Nessa perspectiva, o já citado Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática (CECIM) poderia se transformar numa Especialização regular dos futuros professores que ensinam Ciências e Matemática nos anos iniciais ou egressos do curso de Pedagogia com interesse específico em se aprofundar nessas áreas. E nada impediria que esses egressos pudessem fazer outras especializações complementares, no futuro, de modo que gradualmente fossem se aperfeiçoando em outras áreas da docência ou em outros campos de atuação do pedagogo (gestão escolar, educação especial, educação infantil entre outros).

Assim, o curso de Pedagogia seria pensado como um curso de graduação de 4 anos, visando à formação do docente e gestor educacional, com algum aperfeiçoamento em uma área específica de atuação do pedagogo já durante o curso. Essa formação inicial, em nível superior, seria complementada por curso de especialização ou mestrado profissional, ao qual o egresso teria direito em continuidade à sua matrícula na Pedagogia. Se ainda for associada a já comentada formação no curso Normal – Ensino Médio, em tempo integral e com características similares aos antigos CEFAM, é bem provável se obter uma outra qualidade na formação dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental. A formação desse profissional passaria a constituir um

programa com 3 etapas e 10 anos de duração: 4 anos de ensino médio (curso Normal e estágio), 4 anos de Pedagogia (formação básica para a docência e gestão e pelo menos uma especialidade), 2 anos de especialização ou mestrado profissional.

Por fim, essas propostas que tenho feito ao longo do capítulo para a formação do professor de Ciências dos anos iniciais, devem ser refletidas na perspectiva de que esse professor é polivalente, e deve ser formado para a docência também de outras disciplinas/áreas de conhecimento (Matemática, Português, História, Geografia entre outras). Contudo, formar o professor polivalente, nas diferentes áreas específicas, não quer dizer que cada professor se especialize numa única disciplina e que o currículo dos anos iniciais passe a ser multidisciplinar como o currículo dos anos finais.

Do contrário, acredito numa formação para a docência nos anos iniciais por áreas integradas de conhecimento, como se faz na experiência da Alemanha ou de Portugal, possibilitando, assim, que a atuação do professor nos anos iniciais possa se dar por grandes áreas e por uma polivalência não tão ampla quanto aquela admitida atualmente. Uma dessas possibilidades poderia ser semelhante à formação docente desenvolvida no Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática (CECIM), que abrangeu as áreas de Ciências e Matemática. Mas, deixo essa discussão para ser oportunamente desenvolvida por outra pesquisa, ou outro debate acadêmico.

CAPÍTULO 6 – LEITURA DE UMA ONDA: REFLEXÕES FINAIS SOBRE A PESQUISA

O senhor Palomar vê uma onda apontar na distância, crescer, aproximar-se, mudar de forma e de cor, revolver-se sobre si mesma, quebrar-se, desfazer-se. A essa altura poderia convencer-se de ter levado a cabo a operação a que se havia proposto e ir-se embora. Contudo, isolar uma onda da que se lhe segue de imediato e que parece às vezes suplantá-la ou acrescentar-se a ela e mesmo arrastá-la é algo muito difícil, assim como separá-la da onda que a precede e que parece empurrá-la em direção à praia, quando não dá até mesmo a impressão de voltar-se contra ela como se quisesse fechá-la. Se então considerarmos cada onda no sentido de uma amplitude, paralelamente à costa, será difícil estabelecer até onde a frente que avança se estende contínua e onde se separa e se segmenta em ondas autônomas, distintas pela velocidade, a forma, a força, a direção. (CALVINO, 1994, p.7).

Sob a inspiração da “Leitura de uma onda”, entrei no universo da educação quando era aluna de graduação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Pela mesma leitura, agora me inspiro e reflito sobre minha trajetória como pesquisadora da área de Educação, mais particularmente no campo da formação de professores de Ciências dos anos iniciais do ensino fundamental. Também por ela, traço o percurso desta pesquisa, considerando-o no sentido de sua amplitude e de suas oscilações, na tentativa de visualizar possíveis formas, sentidos e direções que minha pesquisa poderia ter tomado se fosse vivenciá-la novamente.

Assim, tomo por base as etapas de construção dessa tese para sistematizar minhas reflexões e contextualizar minha trajetória de formação acadêmica de pós-graduação.

6.1. A entrada no oceano

Um dos maiores desafios com que me deparei, na realização desta pesquisa e, por conseguinte, em meu doutorado, foi a formação teórica, ainda em processo de construção, nas três áreas abrangidas pela minha pesquisa: a formação de professores, a formação de professores dos anos iniciais e a Educação em Ciências.

O contato com o grupo FORMAR-Ciências e sua histórica relação com a formação de professores de Ciências me possibilitaram a entrada nesse mar de descobertas, de concepções e de investigações. No entanto, foi preciso muita leitura, participação em disciplinas oferecidas por grupos das áreas de Ensino de Ciências e/ou de formação de professores e em eventos científicos para que conseguisse ter a dimensão da amplitude da produção acadêmica nessas áreas.

Decorrem desse grande desafio três outros que considero importantes para o desenvolvimento de pesquisas na área de Educação e para a formação docente no ensino superior. O primeiro deles é a leitura e a escrita de revisões bibliográficas de trabalhos científicos da área e de revisões históricas sobre o tema da pesquisa. Além de ser um trabalho que demanda tempo e concentração, demanda também o desenvolvimento das capacidades de síntese e de reprodução fiel das ideias e dos processos das investigações ocorridos. No meu caso, meu maior desafio nesse sentido foi recontar a história do curso de Pedagogia sem ter participado dela. Porém, tal tarefa foi especialmente necessária para entender o contexto histórico-político-social-acadêmico da minha pesquisa e incorporar a ideia de produção de conhecimento científico como algo processual e não neutro.

O segundo desafio foi a adoção de um referencial (ais) teórico-metodológico para a pesquisa. Em Ciências Biológicas, área da minha graduação e do meu mestrado, não é comum essa prática e custou-me entender sua necessidade. Hoje, vejo que ela é necessária para orientar e embasar nosso planejamento e ações investigativas. Contudo, é também preciso entender que a adoção de um referencial limita as possibilidades de interpretação dos dados e a compreensão do objeto de estudo. Cabe ao pesquisador reconhecê-las e identificá-las ao leitor, para que ele entenda em que medida esse referencial o auxilia na interpretação de seus dados, quais são as “lentes” do pesquisador, quais são os limites dos resultados e conclusões estabelecidas.

O último desafio está relacionado à formação do formador de professores de Ciências em face da diversidade de temas investigados na área de Educação em Ciências. Acredito que, para

se realizar uma formação inicial e continuada de professores de Ciências a contento, é imprescindível ao formador estar a par dessas investigações e de suas contribuições para a formação docente e para o Ensino de Ciências nos vários níveis escolares.

6.2. A amplitude da onda e suas ondulações

O projeto de pesquisa, especialmente a sua metodologia, é passível de modificações ao longo do seu desenvolvimento. Embora não tenha um perfil muito flexível a mudanças, mas quando há necessidade sei que me adapto bem a elas, precisei entender que o projeto de pesquisa necessita de um processo de gestação e de amadurecimento para que, aos poucos, suas questões sejam clarificadas e você encontre a melhor forma de respondê-las.

Esse aprendizado trouxe dos momentos de reflexão coletiva a respeito dos projetos de pesquisa dos alunos do grupo FORMAR-Ciências e das reuniões de orientação com meu orientador. Desses momentos, além de aprender sobre como investigar, aprendi sobre a vivência acadêmica, bem como aprendi sobre o cotidiano e a experiência de professores de diferentes níveis de escolarização.

No caso da minha pesquisa, os próprios dados e as condições de sua coleta modificaram algumas vezes o delineamento metodológico do trabalho. Inicialmente, eu e meu orientador tínhamos em mente investigar cursos inovadores de formação inicial docente para o Ensino de Ciências nos anos iniciais. Mas, para isso, precisaríamos encontrá-los por meio de pesquisas que relatassem esses casos ou ter acesso a um maior número possível de cursos, extrapolando a área do Estado de São Paulo, sobre a qual pretendíamos investigar, para identificar tais cursos.

No entanto, havia alguns impedimentos para que isso se concretizasse. O primeiro deles foi a falta de pesquisas que investigassem esses cursos de formação inicial docente, quiçá aqueles inovadores, conforme levantamento bibliográfico realizado no início do trabalho. O segundo foi a grande flutuação dos docentes formadores de muitas universidades públicas ou privadas de reconhecida qualidade que, por algum motivo que não investiguei, davam aparentemente pouca importância ao Ensino de Ciências no Curso de Pedagogia, seja pela rotatividade frequente de docentes, seja por atribuir, nos últimos anos, a disciplina a docentes substitutos.

O terceiro impedimento foi o fato de ter ficado sem bolsa de doutorado, nos dois anos iniciais do curso, fazendo com que necessitasse trabalhar como professora de Ciências dos anos

finais do ensino fundamental e como formadora de professores num curso de especialização paralelamente ao doutorado. Apesar de acreditar que essas experiências foram importantes para minha formação profissional e acadêmica na área, elas acabaram limitando minha disponibilidade para realizar a pesquisa a contento.

O quarto impedimento estava relacionado à própria natureza metodológica da pesquisa. Para que conseguíssemos compreender as possíveis contribuições do curso de formação inicial docente em Ensino de Ciências para a prática pedagógica de professores dos anos iniciais, era necessário conhecer o formador e o professor dos anos iniciais e ex-aluno desse formador. Essa condição acabou limitando o número de casos da pesquisa, pois ora somente conseguia contato com o formador, ora somente conseguia contato com o professor dos anos iniciais. Além disso, tornei-me mãe, nesse período, e o período de licença-gestante e de amamentação posterior limitou os locais em que poderia me deslocar, ou dias que poderia ficar na cidade.

Em relação aos aspectos metodológicos, em diversos momentos, achei que pudesse ter explorado mais pontos abordados nas entrevistas com professores e formadores. Acredito que essa percepção mais atenta para explorar as falas dos depoentes que o pesquisador intui, no momento da entrevista semiestruturada, é um treinamento ou capacitação ao longo da formação para a pesquisa. Uma forma de potencializar esse treinamento seria ele retornar sempre que possível às fontes de dados para perguntas complementares. Mas para isto, a análise dos dados precisa ser feita com mais antecedência no cronograma da pesquisa.

Se tivesse feito a análise dos dados com mais antecedência, talvez também conseguisse compreender com mais profundidade a relação entre a professora A e a sua formação inicial para o Ensino de Ciências nos anos iniciais no nível médio (CEFAM), do mesmo modo como enfatizei a relação dos professores estudados com os aprendizados dessa mesma formação no nível superior (curso de Pedagogia).

Apesar da ocorrência de tais ondulações, os três casos pesquisados me possibilitaram, além do contato com diferentes experiências formativas e profissionais, refletir sobre as principais questões da formação de professores de Ciências dos anos iniciais do ensino fundamental.

A última ondulação pela qual a pesquisa passou ocorreu no último ano de doutorado: a inclusão de casos/experiências de cursos de formação de professores primários europeus no Ensino de Ciências. Essa vivência me possibilitou algumas reflexões sobre o intercâmbio

acadêmico e suas contribuições para a pesquisa e para meu desenvolvimento profissional em nível de pós-graduação.

Embora tenha previsto uma colaboração com uma docente do Departamento de Educação e do Instituto de Educação no ensino fundamental e primário, da Universidade Goethe (Goethe-Universität) em Frankfurt, Alemanha, esta não se realizou porque a docente não encontrou alguma identificação da minha pesquisa com aquelas que realizava. Esse fato complicou um pouco minha estadia na Alemanha e o desenvolvimento da minha pesquisa, já que formalmente deveria estar lá realizando um estágio em alguma universidade.

Acredito que esse contratempo ocorreu porque a colaboração não era institucionalizada, ou seja, não havia um acordo interinstitucional que formalizasse essa colaboração, mas, sim, uma comunicação realizada informalmente, via eletrônica, entre mim e a docente. Esse acordo informal inviabilizou sua certificação na colaboração com minha pesquisa.

Contudo, depois de procurar docentes, na mesma universidade e em universidades próximas à cidade que morava (Mainz), consegui entrar em contato com uma docente do Departamento de Educação Primária, da Universidade de Koblenz-Landau, Koblenz, Alemanha. Esta professora gentilmente se prontificou a esclarecer o intrincado sistema educacional e de formação de professores primários alemão, bem como me aproximou de outra docente do módulo dedicado à formação de professores em “Sachunterrichts”, ou Estudos Sociais, cuja área também engloba as Ciências Naturais.

Dessa experiência consegui trazer valiosas contribuições para a elucidação de algumas questões comuns à formação de professores primários para o Ensino de Ciências, no contexto brasileiro e alemão, como também conhecer a forma como é concebida a formação de professores primários num país onde rege a soberania dos estados no que diz respeito às determinações legais a respeito da formação em nível universitário.

6.3. Os encontros

Não sei se foi questão de sorte ou de empatia, mas os três professores estudados e seus respectivos formadores foram extremamente receptivos a mim e à pesquisa. Eles disponibilizaram tempo, fator difícil de conseguir com os compromissos diários, documentos que justificaram suas falas e práticas e, no caso de dois dos professores estudados, momentos

inesquecíveis de vivência em seus cotidianos escolares. Nesses momentos, pude reviver minha fase escolar nos anos iniciais, mas com um olhar voltado para as peculiaridades dessa fase, da dinâmica escolar e dos condicionantes das redes municipais de ensino.

No entanto, apesar das sintonias criadas, os momentos de entrevistas pareceram diluir um pouco essa relação mais pessoal e afetiva e viraram momentos de reflexão sobre a prática de alguns formadores e de autoavaliação, numa perspectiva mais defensiva de justificar suas ações, principalmente nas entrevistas com os professores. Assim, necessitei, em alguns momentos, distanciar-me da proximidade estabelecida com meus depoentes e me colocar mais como pesquisadora para tentar compreender a intensidade de algumas falas. Acredito que esse distanciamento foi mais bem alcançado quando terminei a coleta de todos os dados e os deixei “descansando” um pouco em meu computador, até encontrá-los novamente para análise.

Um tanto quanto peculiares e curiosos foram os encontros e as entrevistas com os docentes e professores alemães. O encontro com a docente de Frankfurt foi bem formal e aconteceu primeiramente, em sua sala, e depois na sala de reuniões de seu grupo de pesquisa. Mesmo chegando atrasada, a docente cumpriu com o horário marcado e, na hora certa, fomos para a reunião com o grupo de pesquisa. Depois disso, não tivemos mais nenhum contato sequer, presencial ou virtualmente.

Já os encontros com as docentes de Koblenz aconteceram em restaurantes e cafés, talvez porque a cidade, por ser menor e se situar mais ao interior, não possuía a formalidade característica de uma cidade metropolitana como Frankfurt. Conheci o sistema de formação de professores primários de Koblenz nos intervalos de almoço das docentes da universidade. Sempre simpáticas e num inglês germânico, as docentes, entre uma garfada e outra, contavam-me sobre o sistema de formação de professores primários, suas atuações no curso e se interessavam também por aquilo que eu contava sobre a formação de professores no curso de Pedagogia no Brasil.

Nesses momentos, aprendi um pouco sobre os alemães com quem tive contato: receptivos se você pede ajuda, mas pouco flexíveis a mudanças de rotina, de horários e de cardápios; são fechados e guardam uma mágoa que, em poucos momentos, revela-se sobre as consequências da 2ª Guerra Mundial; metódicos, técnicos e altamente a favor de uma vida modelada pela tecnologia, mas se preocupam com as consequências dessa escolha, criando, por exemplo, formas alternativas de energia e de descarte do lixo.

6.4. Os dados e suas interpretações

Com o desenvolvimento da pesquisa e conforme ia coletando os dados, percebi a imensa quantidade de informações que podiam me oferecer. Vez ou outra, necessitei retomar os objetivos e problema da pesquisa para analisar os dados sob a perspectiva dos propósitos e questões de pesquisa. A mesma dificuldade de foco encontrei no acompanhamento das aulas dos professores estudados. Apesar de ser meu objetivo analisar o professor, achava muito interessante as relações entre ele e seus alunos nos momentos em que ensinava Ciências.

Outra característica dos dados que coletei refere-se à complexidade que traziam diante de sua natureza. Por um lado, necessitavam ser isolados para eu compreender com profundidade sua existência; por outro, não podiam ser considerados isolados e independentes, sem contexto, sem ter uma razão de existir. Constatei, assim, que os dados não eram simplesmente dados, ou retratos de um momento da fala dos meus depoentes ou de suas práticas pedagógicas, eles possuíam história e eram personificados. Tal constatação, em certos momentos, precisei tê-la em mente, durante o processo de análise, porque, ao mesmo tempo em que necessitava conhecer cada caso em sua especificidade, precisava encontrar algumas concordâncias entre seus eventos.

Uma terceira característica dos dados desta pesquisa é a necessidade constante de releituras, seja da transcrição das entrevistas, seja das observações de aulas. E em cada releitura redescobria (novos) dados e uma nova forma de relacioná-los. Foi necessária uma meta e um prazo de conclusão das análises para cessar o processo de interpretação dos dados, caso contrário não conseguiria me desvencilhar dessa fase e partir para a discussão final.

Por fim, a maior dificuldade que encontrei na análise dos dados foi assumir uma interpretação compatível com a realidade em que foram produzidos. Para isso necessitei me distanciar de pré-concepções e julgamentos, bem como diferenciar as intenções dos professores das suas reais ações na sala de aula. No entanto, essa tarefa não foi fácil porque a prática declarada pelos professores foi frequentemente diferente daquelas que praticavam.

Acredito assim, que necessitaria de mais tempo de observações de aulas para que tanto o professor de Ciências quanto eu nos acostumássemos com essa prática de observação e, com o tempo, conseguisse me aproximar da prática efetiva do professor.

6.5. À espera de mais ondas

De todo o processo vivido, gostaria que essa pesquisa representasse uma motivação para futuros pesquisadores da área de Educação em Ciências e, principalmente, para aqueles que investigam a formação de professores que ensinam Ciências nos anos iniciais, em vista da escassez de pesquisas que tratam das influências dos espaços institucionais de formação para a prática pedagógica desses profissionais.

Nesse sentido, seria interessante a investigação de mais “casos” ou cursos de formação docente que trazem em sua estrutura inovações para a formação de professores para o Ensino de Ciências nos anos iniciais, sejam elas, na ampliação da carga horária, na estrutura curricular, nas finalidades para a formação, bem como as reais contribuições desses cursos para a prática pedagógica dos professores egressos.

Da mesma forma, seria interessante investigar experiências estrangeiras em cursos de formação de professores primários, na intenção de descobrir as contribuições dessa formação para a prática dos egressos, e também aproveitar essas experiências para compreender aquelas realizadas em nosso país na intenção de buscar melhorias para os nossos cursos de formação de professores.

Enfim, acredito que esta pesquisa está à espera de mais “ondas” que complementem e contribuam com outras ou novas formas de entender as questões estudadas. Essas ondas poderiam vir do meu grande interesse e prazer de continuar neste campo de pesquisa (Pedagogia, formação inicial e continuada de professores dos anos iniciais etc.), ou pelas várias possibilidades de pesquisas complementares que apontei nos capítulos 5 e 6.

REFERÊNCIAS

- ADRIÃO, T.; GARCIA, T.; BORGHI, R.; ARELARO, L. Uma modalidade peculiar de privatização da educação pública: a aquisição de “sistemas de ensino” por municípios paulistas. *Educação & Sociedade*, Campinas, vol. 30, n. 108, p. 799-818, out. 2009.
- AGUIAR, M.A.S.; BRZEZINSKI, I.; FREITAS, H.C.L.; SILVA, M.S.P.; PINO, I.R. Diretrizes curriculares no curso de pedagogia no brasil: disputas de projetos no campo da formação do profissional da educação. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 27, n. 96 – Especial, p. 819-842, out. 2006.
- AKERSON, V.L. How do elementary teachers compensate for incomplete science content knowledge? *Research in Science Education*, Dordrecht, Holanda, v. 35, n. 2, p. 245-268, 2005.
- ALARCÃO, I. Contribuição da didática para a formação de professores – reflexões sobre seu ensino. In: PIMENTA, S.G. (Org.). **Didática e formação de professores: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal**. São Paulo: Cortez, 2011. p. 179-214.
- _____. **Os professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2003, 102p.
- ALMEIDA, P.C.A.; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 281-295, 2007.
- ALMEIDA, M.J.P.M.; MOZENA, E.R. Luz e outras formas de radiação eletromagnética: leituras na 8ª série do ensino fundamental. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 22, n. 3, set. 2000.
- ALVES, W.F. A formação de professores e as teorias do saber docente: contextos, dúvidas e desafios. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 263-280, mai/ago. 2007.
- AMARAL, I.A. **Metodologia do Ensino de Ciências como produção social**. Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 2006. (impresso).
- _____. Currículo de Ciências na escola fundamental: a busca por um novo paradigma. In: BITTENCOURT, A.G.; OLIVEIRA JR., W.M. **Estudo, pensamento e criação**. Campinas, SP: Graf. FE, 2005. p. 83-98.
- _____. Educação ambiental e Ensino de Ciências: uma história sem controvérsias. **Proposições**, Campinas, v. 12, n. 1(34), p. 73-93, mar. 2001.
- _____. O currículo de Ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação. In: BARRETTO, E.S.S. **Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras**. Campinas, SP: Autores Associados, 1998. p. 201 a 232.
- _____. 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, 1999. p. 67-88. AMARAL, I.A. Conhecimento formal, experimentação e estudo ambiental. *Ciência & Ensino*, Campinas, n. 3, p. 10-15, dez. 1997.

ANDRÉ, M.E.D.A. A produção acadêmica sobre a formação de professores: um estudo comparativo das dissertações e teses defendidas nos anos 1990 e 2000. **Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p.41-56, ago./dez. 2009.

_____. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Liber Livro, 2005. 68p. (Série Pesquisa, 13).

ANDREOSSI, V.B.F. **Aprendizagem da docência no curso de magistério**: construindo um processo. 2004. 176 f. Dissertação (Mestre em Educação: Metodologia de Ensino) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

ANFOPE. Associação Nacional pela Formação dos Profissionais da Educação Documento final. **XI Encontro Nacional da Associação Nacional dos Profissionais da Educação**. Florianópolis, 1992.

_____. Associação Nacional pela Formação dos Profissionais da Educação. Documento Final. **IX Encontro Nacional**. Campinas: 1998.

_____. Associação Nacional pela Formação dos Profissionais da Educação. Documento Final. **X Encontro Nacional**. Brasília: 2000.

ANGOLA, A.A.A. **Política para a formação de professores**: a escola normal pública de 1999 a 2003. 2008. 215 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

ARAÚJO, R.S.; VIANNA, D.M. Formação de professores de Ciências e Física na *Internet*: porque um site de recomendação de conteúdos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 8, n. 1, p. 171-192, 2009.

AUGUSTO, T.G.S. **A formação de professoras para o Ensino de Ciências nas séries iniciais: análise dos efeitos de uma proposta inovadora**. 2010. 315 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

AUTH, M.H.; ANGOTTI, J.A.P. Contribuições epistemológicas para o ensino/aprendizagem de Ciências. **Contexto e Educação**, Ijuí, RS, ano 18, n. 69, p. 69-86, jan/jun. 2003.

BARROS, M.J.V. **Análise dos cursos de formação de professores I no Brasil: o trabalho pedagógico no Cefam de Marília**. 1995. 209 f. Dissertação (Mestre em Educação: Filosofia e História da Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Campinas, 1995.

BASTOS, F. Construtivismo no Ensino de Ciências. In: NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no Ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998 (Educação Para Ciência). Cap. 2. p. 9-26.

BEILLEROT, J. A “pesquisa”: esboço de uma análise. In: ANDRÉ, M. (Org.). **O papel da pesquisa e da formação na prática dos professores**. Campinas, SP: Papirus, 2001 (Série Prática Pedagógica). Cap.4. p. 71-90.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto, Portugal: Porto, 1994. 336p. (Coleção Ciências da Educação).

BORGES, A.T. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Física**, Florianópolis, v. 21, edição especial, p. 09-33, nov. 2004.

BORGES, C.M.F. **O professor da educação básica e seus saberes profissionais**. Araraquara, SP: Junqueira & Marin, 2004. 320p.

_____.; TARDIF, M. Apresentação (Dossiê “Os saberes docentes e sua formação”). **Educação & Sociedade**, Campinas, SP, ano XXII, n. 74, p. 11-26, abr. 2001.

BRASIL. Decreto-lei nº. 8.530, de 2 de janeiro de 1946. Lei Orgânica do Ensino Normal. **Diário Oficial da União**, Brasília, Seção 1, 04 jan. 1946. Disponível em: <http://www.soleis.adv.br/leiorganicaensinonormal.htm>. Acesso em: 16 de fev. 2011.

BRASIL. Lei 5.540, de 28 de novembro de 1968. Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 set. 1968. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5540.htm. Acesso em: 16 de fev. 2011.

BRASIL. Lei 5.692/71, de 11 de agosto de 1971. Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 12 ago. 1971. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5692.htm. Acesso em: 16 de fev. 2011.

BRASIL. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm. Acesso em: 16 de fev. 2011.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**: ciências naturais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997, 136p.

BRASIL. Parecer CNE/CP nº 5, de 13 de dezembro de 2005. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia. **Ministério da Educação**, Brasília, 13 dez. 2005. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pcp05_05.pdf. Acesso em: 31 de fev. 2013.

BRASIL. Resolução CNE/CP Nº 1, de 15 de maio de 2006. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 mai. 2006, Seção 1, p. 11. Disponível em: http://www.portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf. Acesso em 16 de fev. 2011.

BRZEZINSKI, I. **Pedagogia, pedagogos e formação de professores**: busca e movimento. Campinas, SP: Papirus, 1996, 247p. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

CALVINO, I. Leitura de uma onda. In: _____. **Palomar**. São Paulo: Companhia das Letras, 1994, p. 7-11.

CAMARGO, A.M.M. **Tendências e dilemas nas políticas públicas de formação de professores para as séries iniciais** – o caso do Pará. 2004. 394 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

CAMPOS, M.C.S.S. Formação do magistério em São Paulo: do império a 1930. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 72, p. 5-16, fev. 1990.

CARVALHO, A.M.P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000, 120p (Coleção Questões da nossa época).

_____.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. **Ciências no ensino fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Editora Scipione, 1998. v. 1. 200 p.

CARVALHO, W.L.P. **O Ensino de Ciências sob a perspectiva da criatividade: uma análise fenomenológica**. Campinas, 1991. 310 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

CAVACO, M.H. Ofício do professor: o tempo e as mudanças. In: NÓVOA, A. (Org.). **Profissão professor**. Porto, Portugal: Porto Editora, 1995. p. 155-191. (Coleção Ciências da Educação).

CHARLES, C. M. **Introduction to educational research**. New York: Longman, 1988. 218 p.

CHARLOT, B. **Relação com o saber, formação de professores e globalização**: questões para a educação hoje. Porto Alegre: Artmed, 2005. 159p.

COMPIANI, M. O lugar e as escalas e suas dimensões horizontal e vertical nos trabalhos práticos: implicações para o Ensino de Ciências e educação ambiental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 29-45, 2007.

CORNU, L.; VERGNIUUX, A. **La didactique em questions**. Paris: Hachette, 1992. 157p.

CRUZ, G.B. da. **O curso de pedagogia no Brasil na visão de pedagogos primordiais**. 2008. 302 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

_____. Teoria e prática no curso de pedagogia. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 1, p.149-164, 2012.

CRUZ, L.P. **Influências do “Projeto de Ensino Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo” na formação dos professores participantes em uma escola da cidade de Campinas**. 2010. 144p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

DEVELAY, M. Enjeux et limites de la didactique. **Continuités et ruptures-recherches et innovations dans l'éducation et al formation**. Biennale de l'Éducation et la Formación. Paris: Unesco, Aprief, INRP, 1993. P. 172-175.

DINIZ-PEREIRA, J.E. A pesquisa dos educadores como estratégia para construção de modelos críticos de formação docente. In: _____; ZEICHNER, K.M. (Org.). **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002, 200p. (Trajetória, 9).

DIXON, P.; WILKE, R.A. The Influence of a Teacher Research Experience on Elementary Teachers' Thinking and Instruction. **Journal of Elementary Science Education**, Peoria, v. 19, n. 1, p. 25-43, 2007.

DUCATTI-SILVA, K.C. **A formação no curso de Pedagogia para o ensino de ciências das séries iniciais**. Marília. 2005. 222p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2005.

ESTEBAN, M.; ZACCUR, E. (Org.). **Professora-pesquisadora: uma práxis em construção**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002, 125p.

ESTEVE, J.M. Mudanças sociais e formação docente. In: NÓVOA, A. (Org.). **Profissão professor**. Porto, Portugal: Porto Editora, 1995. p. 99-108. (Coleção Ciências da Educação).

EVANGELISTA, O.; SHIROMA, E.O. Professor: protagonista e obstáculo da reforma. **Educação & Pesquisa**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 531-541, set./dez. 2007.

FERNANDES, R.C.A. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o Ensino de Ciências nas séries iniciais da escolarização (1972-2005)**. 2009. 183 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

FRACALANZA, H. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o Ensino de Ciências no Brasil**. 1993. 302 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

_____.; AMARAL, I.A.; GOUVEIA, M.S.F. **O Ensino de Ciências no primeiro grau**. 2ª ed. São Paulo: Atual, 1986, 124p.

FRANCO, M.L.P.B. **Análise de conteúdo**. 2. ed. Brasília, DF: Liber Livro, 2005. 79p. (Pesquisa; v. 6).

FRANCO, M.A.S. Entre a lógica da formação e a lógica das práticas: mediação dos saberes pedagógicos. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 109-126, jan./abr. 2008.

_____.; LISITA, V.M.S.S. Pesquisa-ação: limites e possibilidades na formação docente. In: PIMENTA, S.G.; FRANCO, M.A.S. **Pesquisa em Educação**. São Paulo: Loyola, 2008. p. 41-70.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 163p.

FREITAS, D.; VILLANI, A. Formação de professores de Ciências: um desafio sem limites. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 215-230, 2002.

GALVÃO, V.S.; PRAIA, J.F. Construir com os professores do segundo ciclo práticas letivas inovadoras: um projeto de pesquisa sobre o ensino do tema curricular “alimentação humana”. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 15, n. 3, p. 631-645, 2009.

GARCÍA, C.M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Porto, Portugal: Porto Editora, 1999. 271p. (Coleção Ciências da Educação – século XXI).

GATTI, B.A.; BARRETTO, E.S.S. (Coord.). **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009. 294 p.

_____. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 37, p. 57-73, jan./abr. 2008.

_____. Questões em torno da qualidade da formação de professores. In: _____. **Formação de professores e carreira: problemas e movimentos de renovação**. Campinas: Autores Associados, 1997, p. 39-51.

GAUTHIER, C. **Por uma teoria da Pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí: Unijuí, 1998. 480p.

GHEDIN, E.; LEITE, Y.U.F.; ALMEIDA, M.I. **Formação de professores: caminhos e descaminhos da prática**. Brasília: Líber Livro Editora, 2008. 142p.

GUIMARÃES, F.M. **Como os professores de 6º ao 9º anos usam o livro didático de Ciências**. 2011. 117 f. Dissertação (Mestrado em Educação: Ensino e Práticas Culturais) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo: Cortez, 2004. 119p. (Coleção Questões da Nossa Época).

JACOBUCCI, D.F.C; JACOBUCCI, G.B.; MEGID NETO, J. Experiências de formação de professores em centros e museus de Ciências no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v.8, n.1, p. 118-136, 2009.

JARVIS, T.; PELL, A. Primary teachers changing attitudes and cognition during a two-year science in-service programme and their effect on pupils. **International Journal of Science Education**, London, v. 26, n. 14, p. 1787-1811, 2004.

KARSENTI, T. Impacto das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) sobre a atitude, a motivação e mudança nas práticas pedagógicas dos futuros professores. In TARDIF, M.; LESSARD, C. **O ofício de professor**. História, perspectivas e desafios internacionais. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. p.181-199.

KRENIG, K. Die Grundschullehrerausbildung in Deutschland. Eine Synopse. In: GOTZ, M. *et al.* (Org.). **Zeitschrift für Grundschulforschung, Bildung im Elementar- und Primarbereich** v.1, 2011. p. 7-19.

KINCHELOE, J.L. Reformulando o debate sobre a educação do professor. In: _____. **A formação do professor como compromisso político**. Mapeando o pós-moderno. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. Cap.10. p. 199-216.

LABOIRA, L.M.; GRACIA, A.L.C. Los motores de búsqueda de información en *Internet* como herramienta de aprendizaje: análisis de contenidos sobre el concepto “dinosaurio”. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 8, n.3, p. 770-796, 2009.

LELIS, I.A. Do ensino de conteúdos aos saberes do professor: mudança de idioma pedagógico. **Educação & Sociedade**, Campinas, SP, ano XXII, n. 74, p. 43-58, abr. 2001.

LIBÂNEO, J.C.; PIMENTA, S.G. Formação de profissionais da educação: visão crítica e perspectiva de mudança. **Educação & Sociedade**, Campinas, ano XX, n. 68, p. 239-277, dez. 1999.

LIMA, E.F. Formação de professores – passado, presente e futuro: o curso de pedagogia. In: MACIEL, L.S.B.; SHIGUNOV NETO, A. (Org.). **Formação de professores: passado, presente e futuro**. São Paulo: Cortez, 2004, p. 15-34.

_____. 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: Editora UNESP, 2003, p. 185-199.

LIMA, M.E.C.C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 161-175, 2006.

LISTON, D.P.; ZEICHNER, K.M. **Formación del profesorado y condiciones sociales de la escolarización**. Madri, Espanha: Ediciones Morata SL, 2003. 279p.

LONGHINI, M.D. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 241-253, 2008.

_____.; HARTWIG D.R. A interação entre os conhecimentos de um professor atuante e de um aspirante como subsídio para a aprendizagem da docência. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 3, p. 435-451, 2007.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 03, n. 1, p. 1-17, 2001.

LÜDKE, M. O professor, seu saber e sua pesquisa. **Educação & Sociedade**, Campinas, SP, ano XXII, n. 74, abr./2001.

_____.; CRUZ, G.B.; BOING, L.A. A pesquisa do professor da educação básica em questão. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 42, p. 456-602, set./dez. 2009.

_____.; MOREIRA, A.F.B. Recent proposals to reform teacher education in Brazil. **Teaching and teacher education**, Reino Unido, v. 15, p. 169-178, 1999.

_____. ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. 111p.

MARCELO, C. Pesquisa sobre a formação de professores: o conhecimento sobre aprender a ensinar. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 9, p. 51-75, 1998.

MARTINHO, T.; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 8, n. 2, p. 527-538, 2009.

MAUÉS, E.; VAZ, A. Conhecimento pedagógico de conteúdo geral e o conhecimento de conteúdo de Ciências das professoras das séries iniciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru. **Anais...** Bauru, 2005. 1 CD-ROM.

MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa sobre Ensino de Ciências no nível fundamental**. 1999. 365f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

_____.; BERTAGNA-ROCHA, M. Práticas de formação de professores para o Ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: uma revisão da literatura. **Ensino em Re-vista**, Uberlândia, v.17, n.1, p. 155-176, jan./jun.2010.

_____.; FRACALANZA, H. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

_____.; FRACALANZA, (Org.). **O livro didático de Ciências no Brasil**. 1. ed. Campinas: Editora Komedi, 2006. v. 1. 224p.

_____.; JACOBUCCI, D.F.C.; JACOBUCCI, G.B. Para onde vão os modelos de formação continuada de professores no campo da educação em Ciências? **Horizontes**, Itatiba, SP, v. 25, n. 1, p. 73-85, jan./jun. 2007.

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Abrasco, 2000. 269p.

MINISTERIUM FÜR BILDUNG, FRAUEN UND JUGEND. **Rahmenplan grundschule: Teilrahmenplan Sachunterricht**. Mainz, 2006. 32p. Disponível em: <http://deutsch.bildung->

rp.de/fileadmin/user_upload/deutsch.bildung-rp.de/Dokumente/Amtliches/Teilrahmenplan_Sachunterricht.pdf.
Acesso em: 31 jan. 2013.

MONTEIRO, M.A.A.; TEIXEIRA O.P.B. 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, RS, v. 9, n. 1, p. 7-25, 2004.

MOREIRA, D. Trajetórias de formação e profissionalização de egressos do Cefam de São Miguel Paulista. 2008. 107 f. Dissertação (Mestrado em Educação: História, Política e Sociedade). Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2008.

MORTIMER, E. Construtivismo, mudança conceitual e Ensino de Ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p.20-39, 1996.

MOTTA, C.E.S. Indústria cultural e o sistema apostilado: a lógica do capitalismo. **Cadernos Cedex**, Campinas, ano XXI, nº 54, p. 82-89, ago.2001.

NASCIMENTO, T.G.; CASSIANI, S. Leituras de divulgação científica por licenciandos em Ciências Biológicas. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, Vigo, v. 8, n.3, p. 745-769, 2009.

NILSSON, P. Teaching for understanding: The complex nature of pedagogical content knowledge in pre-service education. **International Journal of Science Education**, London, v. 30, n. 10, p. 1281-1299, 2008.

NONATO, A.F.; SILVA E.M. Movimento de educadores e o curso de Pedagogia: identidade em questão. In: BRZEZINSKI, I. (Org.). **Profissão professor: identidade e profissionalização docente**. Brasília: Plano Editora, 2002, p. 53-74.

NONO, M.A.; MIZUKAMI, M.G.N. Processos de formação de professoras iniciantes. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Rio de Janeiro, v. 87, n. 217, p. 382-400, 2006.

NÓVOA, A. **Professores: imagens do futuro presente**. Lisboa, Portugal: Educa, 2009. 96p.

_____. (Org.). **Profissão professor**. Porto: Porto Editora, Portugal, 1995. 191p. (Coleção Ciências da Educação).

NUNES, C.M.F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**, Campinas, ano XXII, n. 74, p. 27-42, abr. 2001.

PAIXÃO, M.F; CACHAPUZ, A. La enseñanza de las Ciencias y la formación de profesores de enseñanza primaria para la reforma curricular: de la teoría a la práctica. **Enseñanza de Las Ciencias**, Barcelona, v. 17, n. 1, p.69-77, 1999.

PEREIRA, Y.C.C. **Formação e docência: a construção de um conhecimento integrado no curso de Pedagogia – mobilizando saberes e enfrentando incertezas no Ensino de Ciências Naturais**. 2008. 265 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999. 192p.

PIMENTA, S.G. Panorama atual da Didática no quadro das Ciências da Educação: Educação, Pedagogia e Didática. In: _____. (Org.). **Pedagogia, Ciência da Educação?** São Paulo: Cortez, 2011. p. 47-84.

_____. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, set./dez. 2005.

PINTO, A.G.T. **Valnir Chagas**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010. 166p.: il. – (Coleção Educadores-MEC).

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, G. VILCHES, A. O papel da natureza da Ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, Bauru v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

RICHARDSON, R.J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3.ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 1999. 334 p.

ROCHEX, J.I. A noção de relação com o saber: convergências e debates teóricos. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 637-650, 2006.

RUSSEL, M.E. **Didactica de las ciencias aplicada a la escuela elemental tecnica y materiales**. México: Editorial Trilhas, 1976. 240p.

SANTOS, W.L.P. dos. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, número especial "Educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente", nov. 2007.

SANTOS, J.B. **A criação do curso de pedagogia no contexto da formação do capitalismo monopolista brasileiro: um estudo da década de 1930**. 2009. 215 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores de processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.13, n.3, p. 333-352, 2008.

SAVIANI, D. Pedagogia: o espaço da educação na universidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 130, p. 99-134, jan./abr. 2007.

_____. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 40, p. 143-155, jan./abr. 2009.

SCHECKER, H.; PARCHMANN, I. Standards and competence models: the German situation. In: WADDINGTON, D.; NENTWIG, P.; SCHANZE, S. (Eds.). **Making it comparable: standards in science education**. Münster, Alemanha: Waxmann. 2011. Cap.8. p. 147-164.

SCHEIBE, L. Diretrizes curriculares para o curso de pedagogia: trajetória longa e inconclusa. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 130, p. 43-62, jan./abr. 2007.

_____.; BAZZO, V.L. Políticas governamentais para a formação de professores na atualidade. **Revista Brasileira da Ciência e do Esporte**, Santa Catarina, v. 22, n. 3, p. 9-21, mai. 2001.

SCHÖN, D.A. **The reflective practitioner**. New York: Basic Books, 1983. 374p.

_____. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem.** Porto Alegre: Artes Médicas, 2000. 256p.

_____. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1992, p. 77-92.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Harvard, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

_____. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Washington DC, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SILVA, C.S.B. Diretrizes curriculares para o curso de pedagogia no Brasil: um tema vulnerável às investidas ideológicas. In: BRZEZINSKI, I. (Org.). **Profissão professor: identidade e profissionalização docente.** Brasília: Plano Editora, 2002, p. 75-94.

_____. **O curso de pedagogia no Brasil: história e identidade.** 2ª edição revista e atualizada. Campinas: Autores Associados, 1999. 112p. (Coleção polêmicas do nosso tempo).

SILVA, H.S.C. da.; MEGID NETO, J. A divulgação científica no contexto social e escolar. **Olhares & Trilhas (UFU)**, Uberlândia, v. 5, n.5, p. 11-22, 2004.

SILVA, R.L.M. da. O movimento de renovação da educação e cinema educativo. In: XXIV Simpósio Nacional de História, 2007, São Leopoldo, RS. **XXIV Simpósio Nacional de História, 2007** (impresso).

SILVA, S.N.; SOUZA, M.L.; DUARTE, A.C. O professor de ciências e sua relação com o livro didático. In: TEIXEIRA, P.M.M.; RAZERA, J.C.C.R. (Orgs.). **Ensino de Ciências: pesquisas e pontos em discussão.** Campinas: Komedi, p. 147-166, 2009.

SOARES, M.B. **Alfabetização no Brasil: o estado do conhecimento.** Brasília: INEP/REDC, 1989. 157 p.

SOCORRO, M.; MACEDO, A.N.; MORTIMER, E.F. Perfil de professores do primeiro ciclo: questões socioculturais e pedagógicas. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 87, n. 215, p. 29-43, 2006.

SOUZA, L.A. de.; GARNICA, A.V.M. Formação de professores de matemática: um estudo sobre a influência da formação pedagógica prévia em um curso de licenciatura. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 23-39, 2004.

SZYMANSKI, H. (Org.). **A entrevista na pesquisa em educação: a prática reflexiva.** Brasília, DF: Líber Livro, 2004. v. 4. 86p. (Pesquisa em educação).

TANURI, L.M. História da formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 14, p. 61-88, mai./jun./jul./ago. 2000.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2002. 328p.

_____. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 13, p. 5-24, jan./fev./mar./abr. 2000.

_____.; M.; LESSARD, C. O trabalho docente hoje: elementos para um quadro de análise. In: _____; LESSARD, C. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. Petrópolis: Vozes, 2005. p. 15-54.

_____.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria & Educação**, Porto Alegre, n. 4, p. 215-233, 1991.

_____.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**, Campinas, v.21, n.73, p. 209-244, dez.2000.

TRUNDLE, K.C.; ATWOOD, R.K.; CHRISTOPHER, J.E. Preservice elementary teachers' knowledge of observable moon phases and pattern of change in phases. **Journal of Science Teacher Education**, Pittsburgh, v. 17, n. 2, p. 87-101, 2006.

VILLANI, A.; FREITAS, D. Análise de uma experiência didática na formação de professores de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.3, n.2, ago. 1998.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução de Daniel Grassi. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212p.

ZEICHNER, K.M. **A formação reflexiva de professores: ideias e práticas**. Lisboa, Portugal: Educa, 1993. 132p.

ZEICHNER, K.M. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. **Educação e Sociedade**, Campinas, vol. 29, n. 103, p. 535-554, maio/ago. 2008.

ZIBETTI, M.L.T.; SOUZA, M.P.R. Apropriação e mobilização de saberes na prática pedagógica: contribuição para a formação de professores. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 247-262, 2007.

ZIMMERMANN, E.; EVANGELISTA P.C.Q. Pedagogos e o ensino de física nas séries iniciais do ensino fundamental. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Santa Catarina, v. 24, n. 2, p. 261-280, 2007.

APÊNDICE 1 – Roteiro das entrevistas semiestruturadas realizadas com os professores que ensinam Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

- 1) Qual a sua formação escolar?
 - 2) Como eram as disciplinas relacionadas às Ciências Naturais ou ao Ensino de Ciências (se Magistério)?
 - 3) Qual ano de formação em Pedagogia?
 - 4) Como foi desenvolvida a disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências na Pedagogia?
 - 5) Como foi sua formação para a pesquisa?
 - 6) Há quanto tempo está atuando nos anos iniciais?
 - 7) A disciplina de Metodologia influenciou sua prática docente para o Ensino de Ciências? Como?
 - 8) A formação para a pesquisa influenciou sua prática docente?
 - 9) Como você planeja/prepara suas aulas?
 - 10) Que fontes de aquisição de conhecimentos você utiliza para preparar suas aulas?
 - 11) Como e para quê você as utiliza?
 - 12) Que conteúdos de Ciências e como você os ensina a seus alunos?
 - 13) Como você escolhe os conteúdos de Ciências a serem ensinados a seus alunos?
- Perguntas específicas (dependendo do desenvolvimento e das informações obtidas na entrevista)
- Experimentação
1. Onde você aprendeu a fazer experimentação?
 2. Você sempre realiza os experimentos da mesma forma (com roteiros)?
 3. Quais outros tipos de experimentos você já realizou com seus alunos?
 4. No magistério você entrou em contato com algum experimento? Algo mudou em relação ao que você conhecia sobre experimentação?
 5. Na disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências você conheceu, ou entrou em contato com algum experimento? Algo mudou em relação ao que você conhecia sobre experimentação?
- Livro didático
6. Qual a frequência que você utiliza o livro didático com seus alunos?
 7. Qual a frequência que você utiliza o livro didático para seus planejamentos de aulas?
 8. O que você utiliza dos livros didáticos para trabalhar com os alunos?
 9. O que utiliza dos livros didáticos para planejar suas aulas?
 10. Como era sua relação com o livro didático no magistério?
 11. Como era sua relação com o livro didático antes da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências? Você utilizava livro didático? Em que situações?
- Planejamento
12. Como você seleciona os conteúdos de Ciências para dar aos seus alunos?
 13. O que você utiliza, ou que referência você utiliza para selecionar os conteúdos de Ciências para seus alunos, uma vez que não há proposta curricular para o Ensino de Ciências nos anos iniciais?

APÊNDICE 2 - Roteiro das entrevistas semiestruturadas realizadas com os formadores dos professores responsáveis pela disciplina relacionada ao Ensino de Ciências do curso de Pedagogia.

- 1) Você tem alguma recordação desta disciplina, preferencialmente do ano ____?
- 2) Se não, você tem o plano da disciplina para orientar nossa conversa?
- 3) De forma geral, o que foi abordado na disciplina?
- 4) Como foi abordado?
- 5) Você trabalhou com conteúdos (conceituais) de Ciências em sala? Como foi?
- 6) Você acha que os alunos aprenderam esses conteúdos?
- 7) Você tem informações se esses conteúdos aprendidos na disciplina são utilizados pelos professores que se formaram?
- 8) Você desenvolveu alguma atividade prática em sala de aula?
- 9) Quais eram os textos trabalhados na disciplina?
- 10) Em que momentos você se preocupou em aproximar as alunas da realidade da sala de aula?
- 11) Quais suas experiências docentes com o Ensino de Ciências?
- 12) Estas experiências influenciaram suas ações pedagógicas como formador de professores de Ciências?

APÊNDICE 3 - Quadro 1: Conhecimentos sobre Ciências aprendidos em fontes de aquisição desses conhecimentos ao longo da trajetória dos professores estudados ou casos da pesquisa.

Categorias e Subcategorias	Caso 1	Caso 2	Caso 3
1) Família	Não declarada espontaneamente	Não declarada espontaneamente	“Meu pai e minha mãe são bem tranquilos. Eles nunca foram daqueles que pegam no pé para estudar e eu sempre me dediquei para poder me sobressair nas coisas que faço. Eu sempre vi meus pais lendo”
Ambiente	Não declarada espontaneamente	Não declarada espontaneamente	“Lá na Europa você está num parque e vê gente lendo. Eles leem muito e não veem TV. Quando eu pegava metrô para ir para o colégio as pessoas liam. Você vai ao banco da praça as pessoas estão dormindo com o livro do lado. Lá, jornal é de graça. Você está no trem e tem jornal da cidade para você pegar e ler.”
A educação no sentido lato	Não declarada espontaneamente	Não declarada espontaneamente	Não declarada espontaneamente
2) Ensino Fundamental (anos finais)	“Eu gostava de estudar, mas não era interessante.”	“A professora fez um percurso de 5ª a 8ª série que a gente passou por todos os assuntos (...) [Ela usou] até aquele livro do Marques e Porto.” “[A professora] passava os conteúdos de forma tranquila. Não usava muitos recursos, não. Era mais livro didático. Pela explicação a gente percebia que ela tinha uma boa formação. Isso que mais me marcou, essa tranquilidade e esse compromisso de dar conta do conteúdo previsto para o ensino fundamental.”	Lá [em Portugal] você escolhe as disciplinas que quer cursar. Na França é mais aberto ainda. É diferente. Lá trabalha com projetos. Você aprende a fazer projetos desde o fundamental.” “A gente estudava a vegetação local, visitava fábricas de óleo e de azeite. Lá em Portugal é muito comum. A vegetação é muito diferente. Tem plantações de uva, então a gente ia ver como era plantação de uva. A gente ia e pisava nas uvas. Na exportação de óleos a gente ia a Portos, nos tonéis. Mas, não é que na escola você vai ter isso, no dia a dia você vê isso lá” “Ficava muito chateado quando a professora ia ensinar reprodução e ela não ensinava corretamente. Quando a gente chega ao colégio a gente sente muita dificuldade de entender aquela flor. Quando se é criança você pega a flor, você vê e no colegial o professor não vai pegar aquela flor e lhe mostrar.”
Ensino Médio	“Eu me lembro da atividade de uma professora sobre os animais que o Drummond relata em uma crônica ou poema chamado “Da utilidade dos animais” em que a professora se atrapalha toda ao tentar dar uma aula sobre animais” “Eu não me esqueço de quando a gente abriu um rato” “O meu magistério para mim foi muito mais importante do que a Pedagogia.”	“[A professora] deu conta de passar o conteúdo. Nós tivemos uma boa formação também na área de Biologia” “Eu gosto bastante de Genética, da parte de por que o olho é azul ou castanho. (...) Agora que sou professora de 1ª a 4ª série esses conteúdos a gente consegue passar para os alunos.” “Não sei se a forma como foi ensinado [Biologia] eu consegui levar mais para o cotidiano. [A área com a qual] eu me identifico mais é Biologia.”	“Principalmente no colegial [os próprios alunos escolhem as disciplinas] e de acordo com sua grade curricular será a faculdade que você irá cursar. Principalmente no ensino médio que são de quatro anos.” “Eu fiz muita disciplina de História” “Você escolhe as disciplinas que você tem mais dificuldade ou afinidade. Eu fui por afinidade” “A minha paixão é História. Mas, gosto de Ciências. Tenho facilidade”.

Categorias e Subcategorias	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Ensino Médio		<p>“Nas aulas de Química, o professor nos levava ao laboratório. Eu estudava na ETEC, no Centro Paula Souza, e tinha laboratório de Ciências. Então, ele levava a gente para ver aquele ácido, base, com as fitinhas. Ele quem fazia os experimentos.”</p>	<p>“Era laboratório [as aulas de Biologia]. Prático. Você corre atrás. O professor lá [em Portugal] não lhe dá livro. Você vai atrás.”</p> <p>“Os professores na França e em Portugal têm mestrado e doutorado. É diferente. O professor dá o conteúdo e você vai atrás.”</p> <p>“Nada que era prático eu gostava. Mas, a parte científica de livros antigos, ir à biblioteca, isso eu gostava. Essa parte de [estudar] a Ciência eu gostava.”</p>
Estudos pós-secundários não especializados	_____	_____	_____
3) Curso de Pedagogia	<p>“A gente acaba analisando que há muitos conceitos errados [no livro didático].”</p> <p>“Ela [docente do curso de Pedagogia] falava sobre algumas ideias equivocadas que os professores das séries iniciais tinham sobre alguns conteúdos de Ciências.”</p> <p>“Eu acho até que de repente deveria mudar o currículo da Pedagogia e ter mais do que só um semestre, eu acho muito pouco. Eu aprendi muito mais, acho que eu tive dois anos de metodologia de Ciências no magistério e eu estudava o dia todo, então você imagina o tanto de aula que não teve”.</p>	<p>“O professor se voltou mais para a metodologia científica. Ele deu uma introdução e depois trabalhou com seminários e pediu para a gente aplicar metodologia científica na área de educação.”</p> <p>“Eram aulas expositivas e de laboratório. Nós fomos ao microscópio e vimos a formação de fungos em pão. Isso a gente até poderia estar usando na sala de aula, a experimentação.”</p> <p>“A gente sentiu algumas dificuldades, porque nem tudo que se aplica à Ciência Biológica se aplica à Educação.”</p> <p>“[A contribuição da disciplina se deu] quando ele [o docente] deu a oportunidade pra gente ir ao laboratório, até conhecer o método científico, que é uma questão também presente na sala de aula.”</p> <p>“Como ensinar Ciências? Isso a gente não teve no curso.”</p> <p>“Precisa ter a formação teórica [na graduação], mas, quando você consegue colocar a teoria na prática e consegue transmitir tudo isso para os alunos, dá muito mais certo.”</p> <p>“A introdução [à pesquisa acadêmica] foi no curso de Pedagogia, uma disciplina em especial que foi “Pesquisa educacional: métodos e técnicas”. A gente fez uma pesquisa sobre textos de pesquisa em Educação. Eu lembro que gostei bastante dos textos e entreguei o trabalho [final], gostei. Depois, com o TCC [Trabalho de Conclusão de Curso] com a professora [nome da docente] que foi minha orientadora. Ela é muito pesquisadora.”</p>	<p>“O professor da disciplina falava muito da coisa prática, né? A questão de o aluno aprender que a partir da prática ele constrói a teoria. Da coisa de questionar: O que você acha? O que você pensa? O próprio aluno construir o conhecimento dele.”</p> <p>“Para aplicar a proposta do professor da disciplina você tem que ter laboratório de Biologia. Você tem que ter tubo de ensaio, tem que ter microscópio. Você tem que ter aparelhos de cinética, você tem que ter aquela pipeta para dosar. Você tem que ter enxofre... Enfim, se você quiser abrir um peixe você tem que ter laboratório. Eu não vou abrir um peixe na sala de aula.”</p> <p>“Tinha aula prática, sim. Lembro-me que fizemos uma aula prática de velocidade com “pesinhos” e um barbante, mas não me lembro ao certo.”</p>

Categorias e Subcategorias	Caso 1	Caso 2	Caso 3
3) Ferramentas Programas	“A gente acaba se baseando até um pouco nos Parâmetros [Curriculares Nacionais] e em cima dos Parâmetros a gente vê os livros didáticos, também.”		
Livros didáticos	“Outras coisas a gente vai vendo nos livros didáticos o que está sendo trabalhado.” “Para planejar, aí é interessante, porque o livro didático está te mostrando, na verdade, os conteúdos que você tem que trabalhar com aquela série.”		“Sabe o que [o livro didático] aborda e muito vagamente? Eu aprofundo. Higiene, higiene, higiene, alimentos, higiene dos alimentos, importância dos alimentos. Se o livro tem 250 páginas, 200 páginas são sobre isso.”
Apostilas didáticas		“As mesmas figuras, os mesmos exercícios... Nós até falamos: É plágio! Não, porque era mesma editora (risos)” “Nessa figura tem um monte de diferenças. Apesar de terem cabeça, braços, olhos, as pessoas têm algumas diferenças, disse a professora se referindo a uma figura da apostila.” “A apostila, se a gente for seguir só por ela, em um mês a gente termina o conteúdo (risos). Mas a gente tem que seguir aquele conteúdo. Não tem como fugir, mas precisa fazer outras coisas.”	“Quando acabo a apostila e se acho que tem algum conteúdo relevante, que seja legal e que meu professor do ensino fundamental não me ensinou, ensino para eles.”
Internet	“[As fontes científicas] eu pego em site mais do que em livro didático. Eu vou ao Google e pego, ou então na própria Revista Recreio [eu pego a indicação do site]” “Dos animais quando eu trabalhei, a gente entrou no site do zoológico lá mesmo. Tem um site [do Greenpeace] que a gente viu um panda [ao vivo] vinte e quatro horas. Só que sempre que a gente via ele estava dormindo, acho que era fuso horário.” “Conteúdos sobre planetas eu, por exemplo, peguei muito pouco do livro didático. Queria montar o Sistema Solar em escala para trabalhar o que era escala. Aí pesquisei em vários sites porque cada um falava de uma coisa.” “Gente, chuva ácida não quer dizer que a gente vai derreter. É a longo prazo. É mais lisinho, vai ficando áspero” “Gente, o efeito estufa não é do mal, todo o calor que vem para a Terra iria voltar, mas com a poluição...” “Alguém sabe quando os meninos produzem espermatozoide? Que idade? Então, na internet fala por volta dos doze anos. E as meninas? A menina é igual ao menino. Ela menstrua por volta dos doze anos, mas algumas pesquisas falam que elas estão se adiantando, com nove anos, por exemplo.”	“Eu uso [o site] Ciência Hoje das Crianças e tem aquele Canal Kids. É bem interessante.” “É mais fácil. Eu procuro lá quando sei que o site é confiável. Geralmente não são coisas tão complexas, também, porque é de primeira a quarta série. Eu procuro e levo esses complementos para eles.” “(...) conteúdos que não tenho muita facilidade para mostrar para eles como é que funciona, procuro na internet.”	“Eu uso bastante a internet” “Quando não sei algum conteúdo, pesquiso geralmente na internet. Mas, sempre pesquiso em mais de um site. Nunca confio no primeiro site que vejo. Confronto as pesquisas e verifico qual é o site mais confiável.”

Categorias e Subcategorias	Caso 1	Caso 2	Caso 3
4) A prática do ofício na escola e na sala de aula	<p>“No ano passado a gente trabalhou mais o corpo humano porque eles estavam começando a ficar mais mocinhos.”</p> <p>“[Trabalhando o tema lixo] em Matemática fizemos gráficos, pesquisei na internet sobre o lixo do mundo e aí falamos de países industrializados. Mas, (...) de repente estou dando continha solta na lousa mesmo de mais, de menos, de dividir, só para ter uma noção e não tem nada a ver com o tem.”</p> <p>“Ontem vi que Geografia estava meio pobre de conteúdo, estava muito mais em Ciências. Eu falei: vou puxar da parte de sustentabilidade, aí me lembrei dos índios. De alguma forma, os índios tem alguma coisa a ver, até com natureza. Aí me lembrei de fazer tinta com coisas que a gente usa no dia-a-dia. Daí surgiram os índios e fui lá em 1500 e comentei da carne que não tinha refrigeração, falei do sal e vai falando de bactéria e aí pronto, você viu como dá?”</p> <p>“Eu já tive que fazer uma adaptação, por mais que lá no PCN ou no livro didático estejam falando de meio ambiente, (...) e os alunos já viram isso ano passado (...). Então, não vou de novo falar disso, eu já vou adaptar para outras coisas.”</p> <p>“Esse ano eu vi nos livros didáticos que um dos conteúdos de Ciências para o quinto ano é corpo humano e aí vi também que outro conteúdo são os planetas. Aí pensei em como sair dos conteúdos sobre sistema solar e entrar no corpo humano?”</p> <p>“Por que eu comecei a trabalhar o corpo humano agora? Porque está tendo um problema sério na minha sala dos alunos tirarem sarro de um aluninho que é gordinho. Acho que o corpo humano tem muito a ver com isso, também. Para eles entenderem que cada um tem seu corpo, um é diferente do outro e tem que respeitar as diferenças.”</p> <p><i>“Pipi, pinto, bilau, pau. Mas, é legal aprendermos na escola o nome correto: pênis”</i></p> <p><i>“Agora vou falar da vagina...”</i></p> <p><i>“A professora fala do ato sexual e do esperma.”</i></p> <p><i>“Quando um homem e uma mulher estão na rua e o homem leva ela para o mato. A professora levanta e escreve estupro. Ela disse que há um tempo atrás havia um estuprador na região”</i></p> <p><i>“Se uma moça perguntar para vocês: Se eu fizer sexo pelo ânus eu engravidar? Não.”</i></p>	<p><i>“Hoje vamos aprender sobre o corpo humano. É uma aula bem fácil.”</i></p>	

Categorias e Subcategorias	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Geral (sem fonte identificada)	<p><i>“A professora parece bem informada sobre o tema da aula. Acho que isto a deixa satisfeita, pois consegue fazer perguntas novas ou diferentes daquelas que estão nos exercícios e introduz novos conceitos e informações. O que não sei é se os alunos aprendem tanta informação ou entendem as estruturas e os processos envolvidos na reprodução humana.”</i></p>	<p><i>“Vocês acham que toda planta pode ser usada como remédio? Algumas pessoas fazem descobertas para saber se a planta é boa ou ruim.”</i></p> <p><i>“O cérebro fica dentro da cabeça. Nós não o vemos”</i></p> <p><i>“Braços são chamados de membros superiores porque ficam em cima. Pernas são chamadas de membros inferiores porque ficam embaixo.”</i></p> <p><i>“Como a água sai do nosso corpo? Temos furinhos que não vemos.”</i></p> <p><i>“O cérebro é que manda para a gente se movimentar. Quando o cérebro da pessoa morre, ela morre também. É nele que a gente guarda a inteligência, nosso raciocínio.”</i></p> <p><i>“[Rim] órgão que parece um feijãozinho. Ele tira as coisas ruins do nosso corpo, que a gente chama de impureza. (...) Quando tem muita sujeirinha no rim ela entope o canalzinho do xixi.”</i></p> <p><i>“Quando a gente come a comida vai por um canudinho e depois para o estômago.”</i></p> <p><i>“Tudo o que é bom ele [o intestino] pega”</i></p> <p><i>“Vamos respirar bem fundo. Olha encheu os pulmões! Agora esvaziam. Eles participam da nossa respiração.”</i></p> <p><i>“O coração manda o sangue para nosso corpo. Ele funciona como uma bomba. Não é bomba de explodir. É bomba de bombear.”</i></p> <p><i>“Na perna nós temos a pele, depois o músculo, depois os ossos. O músculo é a carne que a gente chama. É bem parecido com a carne de vaca.”</i></p> <p><i>“A professora parece ter conhecimentos e ideia dos conceitos básicos do tema corpo humano. Interessante foi a forma dela transpor esse conhecimento para a linguagem dos alunos. Analogias.”</i></p> <p><i>“Nossos ossos fazem parte do sistema esquelético. Sem eles não parariamos em pé.”</i></p> <p><i>“[Sistema nervoso] Ele está ligado ao nosso cérebro. Ele tem ligações com todas as partes. Como se fosse um fiozinho (...). [A sinapse] é um sinal. É por meio dele que fazemos as coisas.”</i></p> <p><i>“[Sistema circulatório] São as veias. Elas mandam sangue para todas as partes do nosso corpo. A professora mostra um vídeo com o movimento do coração.”</i></p> <p><i>“[Sistema digestório] É o que tem dentro da gente. Ele ajuda a digerir o alimento (...). A comida vai para cá primeiro. Depois, ela vai para o intestino grosso, que é onde vai para o cocô. As coisas que não servem tem que sair do nosso corpo.”</i></p>	<p><i>“Todas as plantas precisam de água. Quando vocês cortam a planta não está molhadinho? O professor fala da seiva como sendo o alimento da planta. Os alunos sabem que o caule é quem distribui o alimento.”</i></p> <p><i>“Os alunos sabem sobre fotossíntese, respiração, Sol para produção de alimento.”</i></p> <p><i>“O professor sabe sobre o conteúdo”</i></p> <p><i>“O professor pede aos alunos para eles olharem o [grão] de feijão e olharem uma boquinha. É daqui que sai a raiz. Com o tempo essa parte começa a inchar. É a raiz que está crescendo. Passem o dedo que vocês sentem. É daí que sai a raiz, diz o professor.”</i></p>

APÊNDICE 4 - Quadro 2: Conhecimentos sobre o Ensino de Ciências adquiridos em fontes de aquisição desses conhecimentos ao longo da trajetória dos professores estudados ou casos da pesquisa.

Categorias e Subcategorias	Caso 1	Caso 2	Caso 3
1) Família	Não declarada espontaneamente	Não declarada espontaneamente	Não declarada espontaneamente
Ambiente	Não declarado espontaneamente	Não declarado espontaneamente	Não declarado espontaneamente
A educação no sentido lato	Não declarada espontaneamente	Não declarada espontaneamente	Não declarada espontaneamente
2) Ensino Fundamental (anos finais)	Não declarada espontaneamente	Não declarada espontaneamente	Não declarada espontaneamente
Ensino Médio	<p>“A gente preparava aula e dava aula para outros alunos como se tivesse dando aula para as crianças. Eu acho que tinha muito envolvimento.”</p> <p>“(…) a gente aprendeu que realmente a gente teria que ir atrás. Não adianta se basear só no livro didático.”</p> <p>“O CEFAM era com a ideia de formar professores diferentes do que tinha na época. Porque era muito baseado mesmo, os professores davam aula só com livro didático. Foi uma inovação.”</p> <p>“Eu não sei se ainda tenho um livro que a gente comprou com a orientação dela [da professora], se não me engano era de experimentos. Um livro grande assim.”</p> <p>“Eu levei uma lâmpada que uso desde meu magistério para mostrar as sombras que aparecem na lua, ou no planeta dependendo das posições em que se encontram. Escureci a sala.”</p> <p>“Acho que o magistério fez a nossa cabeça, até de forma radical demais de que não deveríamos usar o livro didático (…) a gente pegou assim, uma repugnância ao livro didático.”</p> <p>“Desde meu magistério eu sempre gostei do trabalho interdisciplinar. Eu sempre gostei de uma coisa ligada na outra.”</p> <p>“Aula prática em laboratório no CEFAM, não. A gente ia muito assim para a Unicamp, para a PUC. A gente saía muito assim.”</p>		

Categorias e Subcategorias	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Ensino Médio	<p>“Eu me lembro que tinha bastante essa área, essa parte de experimento. Acho que a partir daí que eu acabei tendo essa ideia [a de fazer experimentos na sala de aula], porque eu acho que a gente se interessava mais. Aí a gente acaba sabendo o que é mais interessante para o aluno depois”.</p> <p>“Eu me lembro de tubo de ensaio. Microscópio eu acho que a gente viu em alguma universidade. Sabe Universidade Aberta ou quando as professoras marcaram alguma saída. (...) Tanto que a gente saía com a ideia de que queria dar aula numa escola que tivesse um laboratório.”</p>		
3) Curso de Pedagogia	<p>“Eu me lembro que nós também apresentamos uma aula, (...) como ela deveria ser dada, o jeito que a gente acha, algum conteúdo... Eu não me lembro qual conteúdo da aula mais...”</p> <p>“O gostoso é quando você estuda e trabalha, você fica empolgada para depois levar para a escola mesmo.”</p> <p>“E aí eu até lembro mais da Pedagogia: não trabalhar o experimento como se fosse uma coisa separada. Eu me lembro da docente falado, nós vimos isso e agora vamos ver o experimento para comprovar (...), o que eu entendi da minha graduação é que do experimento que você pode começar a sua aula. O experimento ser realmente o conteúdo. Ele não é o fim como a maioria dos professores faz e nos livros didáticos está assim.”</p> <p>“O que marcou bastante foi realmente a gente analisar o livro didático e fazer um plano de aula com algum assunto que a gente viu lá.”</p> <p>“Parece que experimentação no ensino de 1º ao 5º ano era uma coisa meio banal, sabe? Só para dar uma floreada na a aula e agente vê que não é assim. Eu acho que com a docente, lá na universidade, a gente viu isso. Mas, acho que faltou mais.”</p> <p>“Saí do Magistério com a ideia: não vou usar livro didático! Daí quando entrei na universidade tivemos análise de livros didáticos e vimos muitas coisas erradas. Ai meu Deus, acho que é isso mesmo!”</p>	<p>“Nós tivemos alfabetização, mas saí sem saber como alfabetizar. (...) Aí o Estado, nesse sentido, teve uma boa atitude que foi promover um programa só para formar professores alfabetizadores, o [programa] Letra e Vida.”</p>	<p>“Elaboramos projetos para que professores da rede pudessem aplicá-los e desenvolvê-los. Não aplicamos o projeto desenvolvido na prática. O professor da disciplina dividiu a sala em grupos e cada grupo abordou um tema e desenvolveu o conteúdo para determinado ano. Lembro-me de alguns temas como: formas de produzir energia, eletromagnetismo e reprodução das plantas.”</p> <p>“Conteúdo por conteúdo com proposta de atividades. Sempre com alguma experiência, sempre com alguma coisa prática. Ah! Tinha magnetismo. Tinha um bloco temático com experiências para ver as ondas magnéticas. Bem fácil e dá para fazer em sala de aula.”</p> <p>“[A disciplina] contribuiu bastante, principalmente quando desenvolvemos os projetos sobre os conteúdos a desenvolver em sala de aula.”</p> <p>“Pode ser que a pessoa que teve um ensino tradicional no Brasil pode ter visto [o Ensino de Ciências] de uma forma diferente. Mas, eu não porque em Portugal e na França eram laboratórios e projetos.”</p> <p>“Eu sempre participei de grupos de estudos na área de História e de Geografia, mas com o [docente da disciplina] entrei na área de Ciências através de uma pesquisa que ele estava tabulando com outros professores. Era sobre Ensino de Ciências no ensino fundamental II no GEPEA.”</p>
Os estágios		<p>“Eu tive contato também com os alunos de Biologia no estágio docência [durante o Mestrado]. Foi uma experiência que gostei de trabalhar.”</p>	

Categorias e Subcategorias	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Livros didáticos	<p>“Eu nunca me baseei só no livro didático”.</p> <p>“[O livro didático] De Ciências até agora, na verdade, acho que usei uma vez. Eu estava falando de planetas com eles e no livro tinha alguma coisa e no de Geografia também. Eu usei até mais de Geografia, do que o próprio de Ciências. O [livro didático] de Ciências não estava falando tanto quanto dos planetas como o de Geografia.”</p> <p>“Depois que me formei, olhei com outros olhos todos os livros, principalmente o de Ciências que é aquele que a gente realmente analisou na universidade.”</p> <p>“De vez em quando, vamos abrir na página tal que está falando sobre isso. Aí de repente tem um questionário, ou tem alguma coisa interessante e aproveito.”</p> <p>“Às vezes uso um texto inteiro para planejar e com os alunos uso só uma parte dele, por exemplo. Ou de repente, (...) uso menos ainda o livro didático porque tem textos muito grandes e a maioria dos alunos não consegue ler. Até fotos ou algum textinho pequeno, ou questionário a gente faz porque o livro didático é uma coisa com livro didático! Sempre tem.”</p> <p><i>“A professora mostra fotos de gestação no livro e fala aos alunos: É desenho, mas quando chegar a internet podemos ver no site imagens tridimensionais.”</i></p> <p><i>“Abram o livro na página 106. No livro há uma figura que acredito ter conceitos muito específicos para a idade dos alunos: óvulo, cílios, útero e tuba uterina.”</i></p> <p><i>“Acredito que a professora tem usado mais o livro didático, pois já na segunda aula ela me confessa que os pais estão exigindo “dela” o uso do livro.”</i></p> <p><i>“Eu cheguei e os alunos estavam divididos em dois grupos. O jogo é para saber se os alunos leram os textos do livro didático. Particularmente achava que eles não leriam por dois motivos, um pelo número de páginas e outro, por não terem a prática da leitura.”</i></p>	<p>“Utilizo algumas atividades complementares tiradas de livros de atividades de outros livros didáticos.”</p> <p>“Eu tenho muitos livros didáticos porque também utilizo na faculdade. Levo livros didáticos para eles analisarem.”</p> <p>“Só o livro didático, acho que não é suficiente e precisa de uma complementação. Tem que tomar cuidado com a qualidade do livro didático, porque tem livros didáticos que têm até erros. Pode ser usado? Pode. Melhor do que ficar inventando! (...) Mas, precisa ter essa visão crítica.”</p> <p>“Ano passado a gente também tinha livro didático, só que não dava para trabalhar os dois [livro e apostila didática] porque eram ambos da editora Moderna.”</p>	<p>“[Aprofundamento] Vou buscar na minha coleção maravilhosa de livros [didáticos]. Todo mundo gosta dessa coleção. Passo-a-passo, chama. É uma coleção do terceiro ano, mas uso para o primeiro e segundo anos”.</p> <p>“[O livro Ler e Escrever] na parte de Ciências são textos. Não tem atividades.”</p>

Categorias e Subcategorias	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Apostilas didáticas		<p>“[Sobre atividades experimentais] Até tinha roteiro na apostila UNO. Quando eles estavam trabalhando recursos naturais, tinha um roteirinho, sim. Mas, eram coisas simples, funil. Você prende o funil, joga a água, a água não entra, aí explica por quê. Eram coisinhas bem simplesinhas, mesmo porque era segundo ano.”</p> <p><i>“A professora faz leitura do tópico “Aprenda” [da apostila]. Ela lê o parágrafo. Quando estudamos os animais de onde eles nascem?”</i></p> <p><i>“Vamos para o “Aprenda” agora, página 161. Todo mundo olhando para a apostila, acompanhando a leitura.”</i></p> <p><i>“Vamos ler página 162: As pessoas pensam. Vamos ler: As pessoas inventam.”</i></p> <p><i>“Hoje vai ser rapidinho [a aula de informática] porque vai ter bastante coisa na apostila. A professora lê os enunciados das atividades e orienta os alunos a como fazê-las. Os alunos rapidamente respondem e perguntam se podem jogar no computador. Parecem se divertir mais com o desafio do jogo.”</i></p> <p><i>“A professora pede para os alunos guardarem o gibi. Nós vamos usar a apostila página 166. Hoje temos que fazer duas partes da apostila para a gente fazer a avaliação na próxima semana. É importante o que vamos aprender hoje sobre o corpo humano.”</i></p> <p><i>“Agora a gente vai começar a aula de Ciências. Apostila página 160.”</i></p>	<p>“Lá em Álvares Machado tem o tal do livro do Estado que se chama “Ler e Escrever”. O livro tem parte de Ciências. Então, trabalho a apostila, esse livro e alguma outra coisa. Senão, fica cansativo. Imagina usar o dia todo!”</p>
Internet	<p>“Às vezes, pegava alguma coisa [no livro didático], mas eu sempre buscava pela internet mesmo.”</p> <p>“Pesquisei como era o aterro sanitário. Apesar de já ter dado aula sobre isso em outros anos, a gente volta para lembrar porque a outra professora de PPD ia fazer uma maquete de aterro sanitário. Aí já não lembrava direito o que era colocado por baixo e vi que tinha argila.”</p> <p>“Vou ao Google e coloco. Aí depois, a hora que abrir [o site] sempre dou uma olhadinha no link ali embaixo (...). Porque assim, de repente dá medo de pegar um site meio bobão.”</p>	<p>“As estratégias [didáticas], principalmente de experimentação, também já as procurei na internet. Já procurei experimentações que poderia fazer.”</p>	<p>“Eu uso bastante a internet.”</p> <p>“Eu não confio na internet porque tem muitos erros”</p> <p>“[Utilizo nas aulas de Ciências] pesquisa na sala de informática.”</p>

Categorias e Subcategorias	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Internet	<p>“Os alunos, após colarem as figuras dos aparelhos reprodutor feminino e masculino no caderno, tiveram que relacionar as palavras que estavam na lousa com as figuras, pintando-as. A professora falou: <i>Do aparelho reprodutor feminino quantas palavras vocês pintaram? Ovário é o que faz o óvulo. Não é a mesma coisa.</i>”</p> <p>“A professora distribuiu esquemas de alguns aparelhos do corpo humano para os alunos cortarem e colarem no caderno. Nas figuras havia legendas de alguns órgãos do sistema circulatório, digestivo, respiratório, urinário e nervoso.”</p>		
Revistas de divulgação científica	<p>“O que até hoje gosto muito é aquela Revista Recreio que traz muitas coisas de Ciências.”</p> <p>“Eu me lembro de um dia que a gente fez um vulcão, acho que veio da Revista Recreio. Eu peguei [a ideia] no site [indicado pela revista]. A gente trabalhou placas tectônicas e depois veio a ideia de vulcão. Eu lembro que eu pesquisei porque não entendia nada e aí a gente simulou um vulcão.”</p> <p>“Eu trouxe um artigo que vocês vão ler em dupla e tentar responder as perguntas que estão aqui na lousa, disse a professora. As perguntas se referem a curiosidades sobre o corpo humano: <i>Quantos cílios tem cada olho?</i>”</p> <p>“Eu me baseio muito na Revista Recreio porque tem uma linguagem para as crianças mesmo, mas a partir dela a gente tem que buscar fontes mais assim, científicas.”</p>	<p>“Sabe aquelas ‘Ciências Hoje’? Revista Recreio. Eu também utilizo, às vezes, texto informativo, que são bem legais de lá.”</p>	
Livros paradidáticos	<p>“Esse aqui me ajudou a trabalhar cadeia alimentar. Tem muitos livrinhos que a gente acaba procurando também para ajudar. A gente tem o hábito de ler todo dia para eles.”</p> <p>“A professora inicia a leitura do livro ‘<i>De onde viemos?</i>’ e alguns alunos se lembram do texto e repetem.”</p> <p>“A professora começou a aula lendo o livro ‘<i>Coisa de arrepiar</i>’ para os alunos.”</p>	<p>“Utilizo também alguns livros paradidáticos que são livros com histórias e informações.”</p> <p>“Tenho algumas coleções que comprei em livraria que são só de atividades, chamam-se ‘Atividades Lúdicas’. Tem cruzadinha, caça-palavras de todos os assuntos. Então, você está trabalhando animais e tem lá caça-insetos, cruza-répteis. A gente usa para a alfabetização, mas trabalha conteúdos de Ciências.”</p> <p>“A professora lê o livro ‘<i>Eu me mexo</i>’ para os alunos. A cada duas páginas ela mostra os desenhos. No livro, os personagens vão crescendo conforme músculos e ossos também vão.”</p>	

Categorias e Subcategorias	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Filmes	<p>“Para falar de desmatamento tem desenhos. Eu passei Madagascar para falar de outros continentes.”</p> <p><i>“A professora foi pegar a TV para passar o início do filme “Olha quem está falando”. Mas, na volta do intervalo ela decide passar o filme todo e foi imprimir figuras do Sistema Reprodutor para lição de casa.”</i></p> <p>“Para falar de desmatamento tem desenhos. Eu passei Madagascar para falar de outros continentes.”</p>	<p>“Desenhos animados. Geralmente são da Walt Disney. Como eles tratam da vida dos animais, o que eles comem, como eles vivem, acaba dando para trabalhar o habitat dos animais. Tanto que depois que trabalhei o bichonário, na sexta-feira, os alunos já estão mais cansados e a professora também (risos), eu selecionava algum animal que eu trabalhava na semana e os levava para ver o vídeo.”</p>	<p>“Eu gosto de filmes científicos. Eu passo “A era do gelo”. Eu coloco coisa de astronauta. Sabe essas coisas bem ficção científica? Extinção dos dinossauros...”</p>
Saídas de Campo	<p>“Fomos ao zoológico de Americana. Aí fomos ao viveiro plantar mudinhas, ali no Parque Ecológico e depois fomos à estação de tratamento para também para entender o que eles falaram de mata ciliar. Até fizemos uma maquete da mata ciliar para os alunos entenderem o assoreamento e tudo mais.”</p> <p>“A gente vai fechar [o conteúdo sobre os planetas do Sistema Solar] indo ao planetário lá no Taquaral (...)”</p>		<p>“Ver o cientista trabalhando, isso é superimportante. Eu já levei os alunos uma vez numa indústria que trabalha com Genética de grão. Já os levei em indústria para eles verem a produção de laticínios. Eu os levei também em indústria de reciclagem.”</p> <p>“Eu vou ao cinema com as crianças no shopping (...). Tem criança em Martinópolis que nunca foi ao cinema (...)”</p> <p>“Geralmente as saídas são de acordo com algum conteúdo que estou trabalhando (...). É como se fosse o fechamento (...)”</p>
Multimídia	<p>“Tem uma revista que não é almanaque, é específica de meio ambiente. Eu pedi para a diretora gravar para eles. Tem Datashow na escola.”</p>	<p>“Há algumas aulas [?] já prontas na rede municipal. Então, há uma empresa contratada. Essa empresa só produz produtos de informática. O professor também pode fazer aulas. Ele monta e monitor de informática para o Power Point.”</p> <p>“Meu maior complemento, principalmente nas aulas de Ciências, porque apresentam figuras e dá para complementar melhor.”</p> <p><i>“Cada aluno é chamado pela professora para interagir com o slide. Eles parecem estar familiarizados com o manuseio do computador.”</i></p> <p><i>“A professora divide os alunos por computador. Eles estão em duplas. Ela orienta como entrar nas pastas e nas atividades. Os alunos entram na árvore genealógica – pai, mãe e irmãos.”</i></p> <p><i>“Os alunos estão usando um programa sobre as partes do corpo humano. Quais são os membros superiores e os membros inferiores? Esses conceitos foram tratados na apostila.”</i></p> <p><i>“Hoje a gente vai continuar a estudar o corpo humano. DVD – “O corpo humano – DK”. Nós vamos ver dentro do corpo humano.”</i></p>	

Categorias e Subcategorias	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Almanaques	“Da Turma da Mônica eu uso muito”		
Aulas Práticas (Experimentais)	<p>“Como estou com uma sala de PPD e o problema deles é a escrita e a leitura, os alunos precisam entender que precisam saber ler para a vida mesmo. (...) Afé então, o roteiro [de uma atividade prática], na verdade, serve para os alunos lerem para fazer um experimento para mostrar para a sala.”</p> <p>“Algumas vezes a gente pensa junto como fazer [um experimento], entendeu? Até engraçado, porque às vezes tem um experimento pronto, daquele jeito que você viu, mas afé eu falo assim: Nós temos materiais, como é que a gente poderia fazer para simular tal coisa? De repente sai até coisa diferente daquilo que vi num livro ou outro material.”</p> <p>-Atividade experimental: <i>A professora entregou três bilhetes com orientações numeradas para os alunos lerem e seguirem. Um aluno do grupo lia enquanto o outro pegava os materiais da mesa da professora. “Então, este experimento representa o que vocês falaram....”</i></p> <p><i>“Parece que foi de propósito [um dos alunos interferir no experimento por causa do prêmio]. Agora vai ficar difícil provar... Acidentes acontecem...”</i></p> <p><i>“Os alunos leem em voz alta o texto [sobre chuva ácida e camada de ozônio] e começam a desenhar, representando o que está escrito.”</i></p>	<p><i>“Nessa parte [da apostila] eles estão ensinando a fazer um estetoscópio. Quem já foi no médico e viu quando ele colocava um negocinho no coração e outro no ouvido? Quem quiser pode fazer em casa.”</i></p>	<p>“Eu acho importante. A criança é curiosa (...). O laboratório é superimportante, mas a rede [municipal de ensino] não dá.”</p> <p>“Prefiro pegar o objeto de estudo e mostrar para os alunos na prática. Por exemplo, se estamos estudando as aves, vamos abrir uma ave e vê-la por dentro e tal...”</p> <p>“Eu abri um peixe para os alunos. Mostrei o pulmão e o coração do peixe para eles. Abri com eles uma galinha. Mostrei a eles o coraçãozinho da galinha e tinham ovinhos em formação. Tudo isso porque a escola era maravilhosa. Lá em Álvares Machado, se eu pedir essas coisas não vão querer. É complicado.”</p>
4) A prática do ofício na escola e na sala de aula	<p>“Eu me baseio em tantas outras coisas que eu já tenho Xerox. Porque acaba todo ano repetindo o que você já tem. Como eu trabalhei meio ambiente muito este ano, consegui sobre lixo, então eu tenho bastante material atualizado. Eu imprimo da internet, tiro Xerox, daí adapto dependendo da série que eu vou pegar”.</p> <p>“Eu percebo que só com aulas expositivas, o aluno não fica muito interessado, envolvido, não adianta. Então, às vezes não tem como fazer uma coisa mais concreta mais “mão na massa” mesmo. Por exemplo, este ano estou trabalhando corpo humano. Já é mais difícil que meio ambiente.”</p>	<p>“Ano passado eu dei [a disciplina] Prática de Ensino no Ensino Fundamental [para alunos do curso de Pedagogia de uma universidade particular] e eu também trabalho no ensino fundamental. Então, deu muito certo, porque levava para a sala de aula até materiais dos meus alunos para eles analisarem, porque muitos não têm experiência na área.”</p> <p>“A sequência [dos conteúdos a serem ensinados] é a mesma do livro didático, da apostila [didática], e dentro daquele conteúdo eu vejo com o que posso complementar.”</p> <p><i>“Parece que a professora não dá tempo dos alunos lerem e pensarem na atividade sozinhos.”</i></p>	<p>“Eu gosto de usar a criatividade”</p> <p>“Eu gosto [de ensinar] reprodução e as coisas que são tabus. Gosto [de ensinar] seres vivos, mas não como eles vivem. Gosto da parte anatômica dos vertebrados.”</p> <p>“Sou contra isso aí [planejamento diário]. Sou muito agitado. Vejo o que vou dar na semana, tenho meu calendário, vou indo! Vamos supor: hoje é Matemática, Ciências e Língua Portuguesa. Dá para entrar no outro conteúdo de Ciências? Dá para fazer dinâmica lá fora? Vou fazer.”</p> <p>“A sala de aula é muito oralidade. Mas, quando a gente cai na rede trava! Você quer levar para uma usina não tem transporte. É uma secretaria diferente. É a secretaria de Transportes e você trabalha na secretaria de Educação. Não tem transporte, não vai conseguir levar seus alunos. Não tem laboratório de Biologia para você trabalhar, se você quiser.”</p> <p>..”</p>

Categorias e Subcategorias	Caso 1	Caso 2	Caso 3
4) A prática do ofício na escola e na sala de aula	<p>“Eu comecei com o projeto chamado “O começo” (...) Daí pensei em Geografia: vou fazer um mapa do começo da minha casa. Ah, o começo da vida. Aí já pensei em fazer o corpo humano mesmo (...). O começo do mundo (...). Eu expliquei para eles segundo os cientistas, o Big Bang e segundo os religiosos, com a Adão e Eva (...).”</p> <p>“Enquanto a professora pinta com os alunos o caça-palavras ela alfabetiza os alunos.”</p> <p>“Não é importante vocês decorarem os nomes [dos órgãos do corpo humano], mas quando vocês forem para o sexto, sétimo ou oitavo anos vocês vão ouvir falar melhor.”</p> <p>“O que é o que é? Que nossa mãe tem no jardim e nós no nosso corpo?”</p>	<p>“A professora dá aulas no curso de Pedagogia. Disciplinas de Didática, Estrutura e Funcionamento e Prática de Ensino. Perguntei mais sobre a Prática. Não é estágio. Segundo a professora, esta disciplina leva a escola para a sala de aula. (...) É a disciplina que ela tem mais facilidade para ministrar porque leva materiais produzidos por seus alunos do ensino fundamental para as alunas da Pedagogia.”</p>	
Fontes criadas pelos professores	<p>“A atividade é um caça-palavras com palavras encontradas nas legendas dos esquemas dos sistemas do corpo humano colados no caderno. O caça-palavras deverá ser pintado em cores diferentes previamente combinadas em sala, diferenciando os órgãos de cada sistema.”</p> <p>“A professora cola os sistemas urinário e digestório ‘ampliados’ na lousa.”</p> <p>“A professora pede para três alunos participarem da atividade. Eles deverão fechar os olhos quais são os alimentos através de seus odores.”</p> <p>“A professora trouxe uma sacola com objetos surpresa para os alunos tocarem. Depois, eles deverão fazer um desenho representativo do que tocaram.”</p>	<p>“Aqui no livro [apostila] ele coloca infância e adolescência juntos, mas no cartaz que iremos fazer nós vamos separar.”</p> <p>“A professora cola o cartaz na lousa para os alunos colarem as figuras que trouxeram de casa sobre as fases de desenvolvimento: Fases da Vida. Ela distribui três figuras para cada aluno e eles devem identificar as fases. Depois devem colá-las no cartaz.”</p> <p>“Agora vamos ler uma música que eu trouxe para vocês. A professora lê a música para os alunos. Quem conseguiu entender o que está falando no poema? Cada aluno lê um verso. Eles ficam quietos ouvindo. Então, essa música vocês vão levar para casa, treinar a leitura e ler para os pais. Agora vamos para a apostila.”</p> <p>“A professora entrega uma folha com o desenho do esqueleto humano tirada do livro “Eu me mexo” e vai mostrando as partes indicadas na figura no corpo. Ela coloca na lousa algumas perguntas referentes à figura.”</p>	<p>“O professor distribuiu os potinhos de iogurte para os alunos com algodão. Alguns alunos não trouxeram os potinhos e o professor pegou potes que ele mesmo trouxe para os alunos. O algodão funcionará como o quê? - pergunta o professor. Se vocês colocarem algodão seco a planta crescerá?”</p> <p>“Professor pega o caule da mandioca e pergunta aos alunos como ela germina e cresce. Alguns alunos sabem e respondem. Depois ele corta os gomos e diz onde será plantada. Diz que não pode plantar a mandioca tão fundo, pois ela não precisa de tanta terra.”</p> <p>“Em fileira os alunos foram para um terreninho que está na escola. O professor pega uma colher e uma faca e começa a cavoucar a terra vermelha e dura. Depois ele colocou água, pôs os gomos de mandioca. Ele plantou dois gomos e um grupo de meninos e outro de meninas plantou outros dois gomos. Plantaram também uma muda de melancia trazida por uma aluna. Depois, o professor orientou os alunos a fazerem um cercadinho em volta de cada muda plantada e a molhar todos os dias na hora do recreio. De volta à sala de aula, o professor pede aos alunos para nomearem as mudas e combina duplas para regar as plantas diariamente.”</p>

APÊNDICE 5 – Memorial

Foi através de um livro didático de Biologia do Ensino Médio que fiz a minha primeira decisão profissional: queria trabalhar com Engenharia Genética. O mundo microscópico, o código genético e suas decifrações e as possibilidades de manipulação artificial dos genes com vista à melhoria da qualidade de vida humana me fascinavam. No curso pré-vestibular, conversei com uma Bióloga e com o encantamento de quem faz o que realmente gosta, ela me contou sobre o curso e suas disciplinas: Evolução, Genética, Botânica, Zoologia, Anatomia... Sem hesitar, eu escolhi as Ciências Biológicas. Passei então no vestibular para Ciências Biológicas, modalidades Bacharelado e Licenciatura na Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Rio Claro, SP, em 1999.

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas não era a minha prioridade, naquele momento, pois estava buscando uma oportunidade de iniciação científica que me aproximasse da Genética. Mesmo assim, fui cursando as disciplinas da Licenciatura: Introdução ao Ensino de Ciências e Biologia, Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, Didática, Prática de Ensino de Ciências e Prática de Ensino de Biologia. No início, não achava que me interessaria por essas disciplinas. Mas me envolvi com muita entrega e dedicação, principalmente naquelas que me aproximaram da prática pedagógica em Ciências e Biologia.

No final do curso, algo me dizia que eu poderia enveredar por este caminho, mas não levei este pensamento adiante porque tinha gostado muito da pesquisa em Genética que fiz, na iniciação e, assim, queria seguir profissionalmente a carreira do Bacharelado. Mais tarde, foram os aprendizados das disciplinas da Licenciatura que auxiliaram na minha primeira experiência profissional de formação docente em Ciências Biológicas. Finalizei o curso de graduação em Ciências Biológicas em 2003. Nesta época, ainda estava envolvida com a pesquisa em Genética e a possibilidade de utilizar os conhecimentos produzidos na área para ajudar na conservação de espécies ameaçadas de extinção. Após participar do Processo Seletivo do Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia em Molecular do Instituto de Biologia da Unicamp, ingressei no Mestrado, em 2004, sob orientação da Profa. Dra. Vera Nisaka Solferini. Durante o mestrado, tive a chance de vivenciar o processo de produção de conhecimento científico em

Biologia. Ainda assim, apesar de ter gostado dessa experiência, eu não me encontrei na pesquisa e na área.

No entanto, não sabia o que iria fazer profissionalmente dali para frente. Doutorado em Genética, não queria. Prestei concursos para Biólogo em empresas, para o IBAMA, não passei. Professor de Ciências e de Biologia? A bolsa de Mestrado estava acabando e, mais por desespero do que por vontade, enviei currículos para escolas particulares de Campinas, mas não fui chamada. Não tinha experiência alguma em sala de aula. O que fazer? Como última alternativa, prestei concursos para professor de Ciências das redes municipais do Guarujá, Itanhaém (SP), Teresópolis e Cabo Frio (RJ). Passei então, no concurso do Guarujá e meu marido em Teresópolis.

Em 2006, eu e meu marido decidimos ir para Teresópolis porque o professor era merecidamente mais bem pago. Após alguns meses, residindo em Teresópolis surgiu a oportunidade de participar de um processo seletivo para a vaga de professor substituto da Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense (UFF) nas disciplinas de Práticas Pedagógicas e Contexto Escolar para o curso de Ciências Biológicas e Ciências Naturais: Conteúdo e Método para o curso de Pedagogia. Fiquei resistente por um tempo, afinal, como formaria licenciandos para ensinar Ciência e Biologia se não tinha experiência em sala de aula? Mas, não havia muito tempo para pensar porque fiquei sabendo do concurso um dia antes de suas inscrições encerrarem e precisava me empregar.

O maior desafio desta seleção foi preparar uma aula para apresentar à banca julgadora, cujo tema era sobre livro didático. Consegui, por sorte, alguns materiais sobre o tema na universidade. Resgatei também, em minha memória, as aulas da Licenciatura e contei com a ajuda da minha sogra, docente da Faculdade de Formação de Professores da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (FFP-UERJ) para preparar a aula. Surpreendi-me e fiz uma boa aula: PNLD, análise de livros didáticos, planejamento de aula... Surpresa maior foi o resultado: eu havia sido aprovada! Adentrei então, por um universo profissional e teórico-prático que havia vagamente entrado em contato somente quando era aluna na graduação.

Num primeiro momento, eu senti que “estava” como professora da universidade e formadora de professores, porque não acreditava que tinha feito uma escolha e sim criado esta condição temporária por necessidade financeira. Mas, o contato com a universidade, sua dinâmica, seus funcionários, docentes e alunos me fizeram mudar a condição de “estar”

professora para “ser” professora e docente da universidade com um encantamento indescritível. Este estado mudou principalmente quando eu comecei a planejar e ministrar as disciplinas Práticas Pedagógicas e Contexto Escolar para o curso de Ciências Biológicas e Ciências Naturais: Conteúdo e Método para o curso de Pedagogia.

Através das disciplinas, eu vi um caminho no qual podia levar aos licenciandos o fascínio que tinha pelas Ciências Naturais e Biológicas e tentar fazer com que eles sentissem a mesma empolgação quando ensinassem Ciências e Biologia para seus alunos. Acredito que esta forma de ver a docência possibilitou que me entregasse ao trabalho, na universidade, e me envolvesse com a formação de licenciandos em Ciências e Biologia, buscando leituras, pesquisas e experiências de outros docentes da universidade que me subsidiassem no planejamento e condução das disciplinas. Por exemplo, o acolhimento da professora responsável na época pelas disciplinas, Profa. Dra. Sandra Escovedo Selles, que estava saindo do Brasil para fazer Pós-Doutorado, foi fundamental para eu iniciar minha atividade docente.

Outra professora que me auxiliou e me aproximou da prática pedagógica e da formação de professores em Ciências e Biologia foi a Profa. Dra. Simone Salomão Rocha. Fizemos uma parceria muito profícua e valiosa do ponto de vista pessoal e profissional, pois eu era uma professora iniciante e ela, muito experiente no ensino fundamental, médio e em programas de formação de professores. Além disso, compartilhávamos de uma sintonia que resultou numa grande amizade e em trabalhos em Congressos da área do Ensino de Ciências e de Biologia.

Ao longo do desenvolvimento das disciplinas, enfrentei alguns desafios. Um deles foi me familiarizar com as leituras das áreas de Educação e Educação em Ciências. Cada leitura trazia conceitos e ideias que demandavam conhecer suas origens e discussões envolvidas para que depois pudesse trabalhar com elas em sala de aula. Neste momento, comecei a perceber a complexidade de assuntos que envolvem a área, bem como a complexidade de se pesquisar e de se compreender os processos educativos como atividade humana. Outro desafio foram as disciplinas Práticas Pedagógicas e Contexto Escolar (I, II, III e IV) do curso de Ciências Biológicas da UFF, as quais me fizeram entrar em contato com o universo da sala de aula da educação básica. Nestas disciplinas, os licenciandos faziam estágio com professores de Ciências e Biologia em escolas da rede pública de ensino. No estágio, os licenciandos participavam da dinâmica escolar, observavam as aulas dos professores e, no final da disciplina, ministravam uma ou mais aulas que eram avaliadas por mim.

Assim, ao mesmo tempo em que propiciava experiências formativas aos licenciandos e fazia reflexões fundamentadas teoricamente sobre a interação com os professores da escola de estágio e a problematização de seus eventos, eu também era aprendiz do cotidiano escolar e do Ensino de Ciências e de Biologia. Paralelamente, um emprego como professora de Biologia, no Colégio Salesiano Santa Rosa, Niterói (RJ), em 2007, ajudou a me aproximar destas realidades com mais facilidade. A disciplina também me fez deparar com meu passado de aluna de Licenciatura e com a realidade ainda presente nestes cursos: boa parte dos alunos não queria seguir a carreira docente, mas fazia a Licenciatura para garantir o diploma e talvez, um emprego futuro. Este sentimento era reforçado quando estagiavam nas escolas e presenciavam as más condições de trabalho do professor e a má qualidade do Ensino de Ciências e Biologia. Por estes motivos, os licenciandos justificavam não se envolverem com a disciplina e com as questões educacionais.

Porém, o maior desafio desta época de descoberta pessoal e profissional foi a disciplina Ciências Naturais: Conteúdo e Método, com carga horária de 60 horas, do último semestre, do curso de Pedagogia da UFF. A disciplina despertou em mim certo encantamento pelo Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A ideia de despertar nos pequeninos a vontade de conhecer as coisas do mundo através da lente do conhecimento científico me conquistou e me aproximou dos princípios que norteavam a formação de professores para o Ensino de Ciências nesta fase de escolarização. Como licenciada em Ciências Biológicas eu não havia entrado em contato, de uma forma mais aprofundada, com fundamentações teóricas relacionadas a esse segmento de ensino. Assim, alguns questionamentos foram surgindo à medida que eu planejava a disciplina: Qual o papel das “Ciências Naturais” para o aluno das séries iniciais do Ensino Fundamental? Qual a expectativa dos licenciandos em relação à disciplina? Há um conteúdo e um método em Ciências Naturais? O que falam os documentos oficiais e a literatura específica para essa fase?

A partir dos primeiros contatos com os licenciandos da disciplina, percebi um interesse muito grande, por parte dos alunos, na “instrumentação” do Ensino de Ciências: “Professora, se for possível, acho que você poderia em todas as nossas aulas mostrar uma atividade prática de Ciências”. Assim, de certa maneira, fiquei motivada a elaborar atividades de ensino para o aprendizado dos conteúdos de Ciências Naturais, que tinham como objetivo atender a essa

solicitação, embora não tinha a pretensão de “ensinar melhor” ou oferecer “receitas prontas” para o Ensino de Ciências Naturais.

No entanto, no decorrer das atividades desenvolvidas durante o curso, percebi certo distanciamento dos licenciandos de Pedagogia em relação ao aprendizado do conhecimento científico “puro”. Os licenciandos necessitavam, na maioria das vezes, de “mediações” didáticas para que o ensino-aprendizagem de Ciências fosse significativo e entendido. Exemplos desse fato puderam ser percebidos em momentos de atividades desenvolvidas com uma das turmas do curso de Pedagogia da UFF. Quando foram colocadas, no quadro-negro, as equações da reação química da fotossíntese e das reações de fermentação, algumas alunas questionaram a professora da disciplina sobre por que aqueles conteúdos estavam sendo ensinados através de “fórmulas químicas”, já que não eram alunas do curso de Química. A reação das alunas evidenciou uma forma de resistência encontrada em grande parte dos licenciandos de Pedagogia da UFF ao aprendizado dos conhecimentos científicos.

Estas inquietações me levaram a desejar conhecer com mais profundidade (acadêmica) a relação dos licenciandos da Pedagogia com o Ensino de Ciências nos anos iniciais de escolarização. Hoje no Doutorado, com minha pesquisa em desenvolvimento, acredito que meu espanto pela resistência dos licenciandos em Pedagogia ao aprendizado dos conteúdos das Ciências Naturais se devia ao fato de eu desejar inconscientemente que eles apreciassem como eu, uma bióloga, aprender esses conhecimentos. Não poderia exigir isso deles, mas como bióloga e apreciadora dos conhecimentos das Ciências Naturais poderia formar esses futuros professores a ensinar Ciências de uma forma mais prazerosa.

Ainda em 2007, participei de dois processos seletivos para Pós-Graduação em Educação, um para o Mestrado na UFF e outro, para o Doutorado na UNICAMP. Passei em ambas as seleções. No entanto, o desafio de escrever um projeto na área do Ensino de Ciências não foi fácil para uma Mestre em Genética e Biologia Molecular na área de Genética Animal e Evolução! Contei com a iniciante, mas significativa experiência docente na UFF, com as leituras indicadas e as revisões do meu projeto feitas pela professora Simone da UFF e por minha sogra e docente da UERJ.

Optei por fazer o Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da UNICAMP, junto ao Grupo Formar-Ciências. O projeto com o qual ingressei no doutorado em 2008 pretendia compreender as causas da resistência de licenciandos

do curso de Pedagogia em aprender os conteúdos das Ciências Naturais e seu interesse na instrumentação do Ensino de Ciências. Após longas conversas com meu orientador Prof. Dr. Jorge Megid Neto, durante o Doutorado, o projeto foi deixando de lado uma direção mais baseada em minhas impressões como formadora e se aproximando de uma investigação dos aprendizados sobre o Ensino de Ciências de professoras em exercício nos anos iniciais e sua utilização na prática pedagógica das professoras.

Pelo programa cursei 5 disciplinas, das quais levo alguns aprendizados que destaco a seguir.

Ciência, Ensino e Pesquisa e Seminário Avançado I: Diálogos entre Educação Matemática e Educação em Ciências. Ambas foram importantes para meu primeiro contato teórico e epistemológico com a área de Educação em Ciências, pois abordaram tópicos relacionados desde a natureza do conhecimento científico até as temáticas de pesquisa desenvolvidas pelos docentes da Faculdade de Educação na área de Educação em Ciências.

Estágio de Capacitação Docente – PED B na disciplina Prática Pedagógica em Ciências Naturais (EL-782) do curso de Ciências Biológicas, modalidade Licenciatura. Dos aprendizados que tive com o estágio destaco a importância de se aproximar as aulas teóricas da realidade escolar vivenciada pelos licenciandos durante o estágio nas escolas e de exercerem a docência de forma planejada e reflexiva.

Estágio de Capacitação Docente – PED B na disciplina Fundamentos do Ensino de Ciências (EP 157) me possibilitou conhecer outra formação de professores para o Ensino de Ciências que não fosse aquela que conheci e exerci na UFF. A disciplina fazia parte do Projeto Integrado, que incluía, além da disciplina de Fundamentos do Ensino de Ciências, outras duas disciplinas do curso de Pedagogia: Fundamentos do Ensino de Matemática e Prática de Ensino nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Percebi que o planejamento conjunto entre as disciplinas possibilitou aproximações da formação inicial à realidade da prática escolar dos anos iniciais, cujos saberes disciplinares e práticas se integram e se complementam.

Metodologia de Pesquisa em Ensino de Ciências me apresentou a diversidade de métodos de pesquisa que podem ser utilizados nas pesquisas em Ensino de Ciências, em Educação e em Ciências Humanas. A adoção de uma metodologia de pesquisa de forma planejada e detalhada legitima a produção de conhecimentos científicos nestas áreas, bem como

possibilita ao pesquisador e a seus leitores entender os caminhos adotados pela pesquisa para responder a questões de investigação propostas.

Conhecimento, Ensino e Pesquisa focalizou a caracterização das pesquisas em Educação e a construção de um objeto de pesquisa nesta área de conhecimento. Por último, cursei a disciplina Tópicos Especiais em Ensino e História de Ciências da Terra do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geociências da UNICAMP, a qual me possibilitou enxergar, através de lentes estrangeiras, a formação docente para o Ensino de Ciências (da Terra) e a pesquisa em Educação e Didática das Ciências.

Durante o Doutorado, devido a minha colocação na lista de candidatos à bolsa do programa e às duas tentativas de submissão do meu projeto à FAPESP, precisei procurar emprego. Como estava me inserindo na área de Ensino de Ciências, eu acreditava que faltava vivenciar o Ensino de Ciências como professora. Consegui, então, uma vaga de professora de Ciências para turmas de 5º a 7º anos de uma escola particular de Campinas, onde trabalhei até início de 2010. Como previa, esta experiência foi muito importante para minha formação profissional e acadêmica, pois ela fez compreender sob diferentes ângulos, minha prática pedagógica, a formação de professores de Ciências e minha pesquisa no Doutorado.

Em 2010, fui contratada para ministrar 3 disciplinas na Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas) para os cursos de Pedagogia, Ciências Biológicas e Engenharia Elétrica da universidade: Ciências Naturais, Trabalho de Conclusão de Curso I (na área de Educação Ambiental) e Ciência do Ambiente, respectivamente. Quando estava me envolvendo com a universidade, com o planejamento das disciplinas e com os diferentes perfis de alunos dos cursos, fui contemplada com uma bolsa de Doutorado do programa e, em seguida, com a bolsa de Doutorado da FAPESP. Apesar de precisar desistir do contrato com a PUC-Campinas, de gostar de dar aulas e acreditar que a experiência docente me trazia subsídios para refletir sobre questões da área e sobre minha pesquisa, estava muito feliz em poder me dedicar integralmente a minha pesquisa.

Em relação a minha pesquisa, já no primeiro ano de Doutorado, fiz uma revisão em artigos nacionais e estrangeiros que trataram de práticas de formação inicial e continuada de professores em Ensino de Ciências para os anos iniciais. Com esta revisão consegui ter uma visão, através de pesquisas na área, de como estavam sendo desenvolvidos esses cursos de formação docente nos últimos cinco anos. Esse trabalho foi publicado no VII ENPEC (Encontro

Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências) em 2009 e na Ensino Em-Revista em 2010.

No segundo ano, fui a campo para coletar os dados para minha pesquisa. Este foi um dos momentos mais importantes do Doutorado porque me aproximei como pesquisadora da realidade escolar e da prática pedagógica em Ciências de professoras dos anos iniciais. Vivenciei a escola e a sala de aula de Ciências, os aprendizados envolvidos e os processos de ensino adotados pelas professoras. Conheci também a dinâmica, a estrutura e o dia a dia de duas escolas da rede pública de ensino: uma em Campinas e outra em Pirassununga, SP. Através de entrevistas, entrei na trajetória profissional de duas professoras dos anos iniciais. Descobri a singularidade e os diferentes significados das experiências profissionais com o Ensino de Ciências de cada professora. Com esta experiência, comecei a entrelaçar as leituras que fazia para minha pesquisa com a realidade que presenciei durante a coleta de dados.

Tal entrelaçamento foi mais profícuo quando consegui me dedicar integralmente a minha pesquisa. Fiz um estudo intensivo e mergulhei em leituras sobre a história do curso de Pedagogia no Brasil e sobre formação de professores em nível nacional e estrangeiro. A partir das leituras e da minha imersão na pesquisa, consegui elaborar os textos dos capítulos teórico e metodológico da tese, bem como fazer a análise dos dados coletados, considerando também minha vivência nas escolas dos anos iniciais e as percepções que tive destas vivências.

No Doutorado também vivenciei a realidade da formação inicial e continuada de professores de Ciências, fazendo com que me aproximasse da temática de investigação do meu Doutorado. A primeira vivência foi quando participei como monitora do Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática, promovido pela Unicamp em convênio com a Secretaria Municipal de Educação de Campinas. De março de 2010 a junho de 2011, frequentei as disciplinas de Fundamentos do Ensino de Ciências I, II e III com professores dos anos iniciais. Nestas disciplinas, os professores entraram em contato com conteúdos das Ciências Naturais e das Geociências de forma mais aprofundada e diretamente com docentes das áreas específicas.

Percebi que não somente meus alunos do curso de Pedagogia da UFF, mas também os professores em exercício deste curso de especialização resistiram, em alguns momentos, ao aprendizado desses conhecimentos, como também desejaram muito mais pela instrumentação do Ensino de Ciências. Chego a pensar então, uma vez que são professores de Ciências, como fazer

com que se aproximem desses conteúdos? A instrumentação do Ensino de Ciências pode ser uma forma desses professores se distanciarem dos conhecimentos específicos das Ciências Naturais?

A segunda e a terceira vivências foram originadas de uma parceria entre os alunos integrantes do grupo Formar-Ciências. Tradicionalmente, o grupo desde a sua criação, vem desenvolvendo experiências de formação continuada de professores para o Ensino de Ciências na forma de Oficinas de Produção. Estas oficinas articulam os conhecimentos teóricos oriundos das pesquisas, na área de Educação em Ciências, os conhecimentos das Ciências Naturais e Geociências, os fundamentos das Metodologias de Ensino em Ciências com a prática pedagógica desses professores, através de processos de reflexão-ação-reflexão. Com estes princípios, desenvolvi juntamente com colegas do grupo um conjunto de Oficinas de Produção em Educação Ambiental que resultou em experiência docente numa disciplina para os cursos de Licenciatura e de Pedagogia da Faculdade de Educação da Unicamp e numa oficina no VI ENFOCO – Encontro de Formação Continuada de Professores de Ciências, em 2009, no qual fui membro da Comissão Organizadora. Os aprendizados adquiridos a partir dessas experiências, além de se transformarem em reflexões sobre a temática ambiental e sobre a minha prática pedagógica como formadora, também se transformaram em publicações para o 17º Congresso de Leitura do Brasil e para as Revistas Digitais Ciências em Foco (do Grupo Formar-Ciências) e Educação Ambiental em Ação.

Depois de rememorar a trajetória acadêmica e profissional que venho construindo, pontuando as aproximações com o Ensino de Ciências, tenho a convicção de que escolhi o caminho certo para trilhar, como professora e formadora de professores. A partir das experiências dessa trajetória e dos aprendizados decorrentes delas, tento compreender a formação de professores para o Ensino de Ciências nos anos iniciais de escolarização, através de alguns aspectos, que vêm permeando minha pesquisa, tais como:

- As finalidades e os embates que permeiam os cursos de Pedagogia, bem como as finalidades desejadas para a formação de professores nestes cursos, as quais determinam o perfil do professor formado e a sua relação com o Ensino de Ciências em sala de aula;
- As concepções sobre Ciências e seu ensino que influenciam em demasiado a prática pedagógica de professores em formação;

- O ensino dos conteúdos específicos de Ciências Naturais e da Terra e das Metodologias de Ensino para os anos iniciais que possibilitem ao professor em formação criar vínculos afetivos, construtivos e de inovação no Ensino de Ciências.
- As condições de trabalho e de produção do professor em exercício, nos anos iniciais, as quais determinam quanto esse professor se envolve com o planejamento e o Ensino de Ciências em sala de aula.

ANEXO 1 – Parecer do Comitê de Ética da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp que autoriza a participação das professoras e de seus docentes formadores na pesquisa.



**FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

www.fem.unicamp.br/pesquisa/etica/index.html

CEP, 26/10/10
(Grupo III)

PARECER CEP: N° 956/2010 (Este n° deve ser citado nas correspondências referente a este projeto).
CAAE: 0746.0.146.000-10

I - IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: “A FORMAÇÃO DOS SABERES SOBRE CIÊNCIAS E SEU ENSINO: TRAJETÓRIAS DE PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL”.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Maína Bertagna Rocha

INSTITUIÇÃO: Faculdade de Educação/UNICAMP

APRESENTAÇÃO AO CEP: 04/10/2010

APRESENTAR RELATÓRIO EM: 26/10/11 (O formulário encontra-se no *site* acima).

II - OBJETIVOS

Analisar a trajetória de formação de professoras que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, investigando as fontes de aquisição de conhecimentos em Ciências e seu ensino e a influência do grau de conhecimento específico e da formação em Pedagogia na prática pedagógica.

III - SUMÁRIO

Os sujeitos de estudo serão três professoras de Ensino Fundamental formadas em Pedagogia em Instituições de Ensino Superior do Estado de São Paulo de reconhecida qualidade (UNICAMP, PUC-Campinas, USP, UNESP, UFSCAR ou UNIMEP), e três docentes (professores formadores) dessas instituições responsáveis pela disciplina relacionada ao campo da didática de Ciências Naturais do curso de Pedagogia. A obtenção de dados será feita a partir de entrevistas semi-estruturadas e acompanhamentos das aulas (dos professores formadores e das professoras). Os dados obtidos serão analisados a partir de multi-cruzamento (triangulação de dados).

IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES

Trata-se de um projeto de tese de doutorado a ser desenvolvido pela pesquisadora responsável. O projeto cumpre os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas complementares e a estrutura do mesmo está de acordo com as instruções do CEP. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi redigido de forma clara e contém os elementos sugeridos pelo CEP para a elaboração do mesmo (objetivos, justificativas e procedimentos). O orçamento para o desenvolvimento do projeto será arcado com verba obtida pelo FAEPEX/UNICAMP.

Comitê de Ética em Pesquisa - UNICAMP
Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126
Caixa Postal 6111
13083-887 Campinas – SP

FONE (019) 3521-8936
FAX (019) 3521-7187
cep@fcm.unicamp.br



V - PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores previamente designados para o presente caso e atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e complementares, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa, o Termo do Consentimento Livre e Esclarecido, bem como todos os anexos incluídos na pesquisa supracitada.

O conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do CEP/FCM/UNICAMP e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

VI - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

Pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.1.z), exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade do regime oferecido a um dos grupos de pesquisa (Item V.3.).

O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4.). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, Item III.2.e).

Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução CNS-MS 196/96.

VII – DATA DA REUNIÃO

Homologado na X Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 26 de outubro de 2010.


Prof. Dr. Carlos Eduardo Steiner
PRESIDENTE do COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM/UNICAMP