

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Faculdade de Ciências
Campus de Bauru
Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência

Aline Juliana Oja Persicheto

**A CONSTRUÇÃO COLETIVA DE AULAS PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS:
UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA COM
PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Bauru
2016

Aline Juliana Oja Persicheto

**A CONSTRUÇÃO COLETIVA DE AULAS PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS:
UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA COM
PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Bauru - Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência como requisito para obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência sob a orientação do Profº Dr. Fernando Bastos. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa: Fundamentos e modelos psicopedagógicos no Ensino de Ciências e Matemática

Bauru

2016

Oja-Persicheto, Aline Juliana.

A construção coletiva de aulas para o ensino de Ciências: uma proposta de Formação Continuada com professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental / Aline Juliana Oja Persicheto, 2016

248 f. : il.

Orientador: Fernando Bastos

Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2016

1. Formação Continuada de Professores. 2. Ensino de Ciências. 3. Anos Iniciais do Ensino Fundamental. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE ALINE JULIANA OJA PERSICHETO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS.

Aos 10 dias do mês de março do ano de 2016, às 08:30 horas, no(a) Sala 01 do prédio da Pós-graduação da FC, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. FERNANDO BASTOS - Orientador(a) do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências - UNESP/Bauru, Prof. Dr. RENATO EUGENIO DA SILVA DINIZ do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências - UNESP/Bauru, Profª Drª ROSA MARIA MORAES ANUNCIATO DE OLIVEIRA do(a) Departamento de Teorias e Práticas Pedagógicas / UFSCar - São Carlos, Profa. Dra. MARCIA CRISTINA ARGENTI PEREZ do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências de Bauru, Profa. Dra. TAITIANY KÁRITA BONZANINI do(a) Departamento de Economia, Administração e Sociologia / USP- ESALQ/Piracicaba, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da TESE DE DOUTORADO de ALINE JULIANA OJA PERSICHETO, intitulada **CONSTRUÇÃO DE UM ACERVO DIDÁTICO PARA AS AULAS DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA COM PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**. Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADA. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Fernando Bastos
Prof. Dr. FERNANDO BASTOS

Renato Eugenio da Silva Diniz
Prof. Dr. RENATO EUGENIO DA SILVA DINIZ

Rosa Maria Moraes Anunciato de Oliveira
Profª Drª ROSA MARIA MORAES ANUNCIATO DE OLIVEIRA

Marcia Cristina Argenti Perez
Profa. Dra. MARCIA CRISTINA ARGENTI PEREZ

Taitiany Karita Bonzanini
Profa. Dra. TAITIANY KÁRITA BONZANINI

NOVO TÍTULO: "A CONSTRUÇÃO COLETIVA DE AULAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA COM PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL"

Fernando Bastos

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os meus colegas *professores* que se encontram em luta diária por uma educação de melhor qualidade, visando contribuir com a formação integral dos estudantes a partir do exercício da prática docente comprometida e responsável, tanto na área do ensino de Ciências, como nas demais áreas do conhecimento.

Que essa pesquisa possa representar um passo importante, agregado aos demais estudos já desenvolvidos por colegas pesquisadores, para a fortalecimento do trabalho coletivo e compartilhado desenvolvido no "chão" da escola, assim como para a construção de novos elos entre este espaço e as universidades.

Desejo também que os achados deste estudo possam representar fonte de inspiração para renovar as nossas forças diante de situações negativas, que, muitas vezes, nos instigam a desistir da caminhada. Acreditem, caros colegas, há sempre um novo caminho a seguir, há sempre uma maneira de prosseguir com a concretização de nossos ideais.

Muita luz e sabedoria! O meu sincero respeito e carinho por cada professor!

AGRADECIMENTOS

Eis que chega o momento de agradecer...como é bom poder mostrar às pessoas o quanto foram importantes no decorrer desta caminhada... Foram tantas contribuições, tantas pessoas que, de certa forma, contribuíram para a concretização deste trabalho, que não seria possível mencionar aqui o nome de cada uma delas. Até mesmo porque, quem sabe, por falha da memória, pudesse correr o risco de deixar de mencionar alguém. Não desejaria que isso acontecesse.

Portanto, tentarei, neste momento, expor meus sinceros agradecimentos àqueles que estiveram envolvidos, diretamente, com o desenvolvimento desta pesquisa e que, sem eles, talvez, eu não tivesse conseguido chegar até aqui.

Primeiramente, agradeço à força divina que tem conduzido e guiado o meu caminho, obrigada, meu Deus, por ter oferecido amparo e força em todos os momentos, principalmente, naqueles em que as dificuldades pareciam ser maiores que as possibilidades de vencer.

Agradeço à minha família, que também representou fonte de amor e apoio constantes. Ao meu querido marido, Giovanni, que não mediu esforços para contribuir e auxiliar sempre no que foi preciso, demonstrando atitudes de carinho e compreensão que me sustentaram o tempo todo. Aos meus queridos pais, Ana e João, que estiveram presentes em cada instante, oferecendo amor e apoio imensuráveis, auxiliando sempre com palavras de ânimo e coragem. À minha irmã Laís, a qual sempre buscou auxiliar com sua paciência e ternura, o meu muito obrigada! Não há como descrever em palavras o amor e a dedicação da minha família por mim, simplesmente constituem a minha sustentação, representam as "raízes" que nutrem minha formação profissional e pessoal.

Agradeço ao meu orientador, professor Fernando Bastos, pela sensibilidade, sabedoria e paciência com que conduziu todo esse percurso de aprendizagem conjunta, buscando sempre amenizar minhas ansiedades e oferecer apoio e auxílio para aperfeiçoar a minha postura enquanto pesquisadora. Obrigada pela confiança e pela amizade construídas nesta trajetória.

Aos professores Renato Diniz e Rosa Maria Moraes Anunciato de Oliveira, que participaram de modo especial no momento da qualificação e da defesa da pesquisa, oferecendo apoio, conhecimento e otimismo, traduzidos em contribuições sumariamente importantes para o sucesso do trabalho.

Às professoras Marcia Cristina Argenti Perez e Taitiâny Kárita Bonzanini, por terem participado da banca de defesa, agregando ainda mais conhecimentos que foram salutares para finalização do trabalho.

Às professoras participantes da pesquisa, sem as quais esse estudo não seria possível, meus sinceros agradecimentos. Com vocês pude vivenciar momentos de intenso aprendizado e fortalecer ainda mais minhas convicções sobre a nobreza do trabalho docente.

Aos meus queridos amigos e amigas, pessoas especiais que, de certa forma, estiverem presentes em algum momento desta caminhada, muito obrigada!

Enfim, não há como realizar um trabalho como este, ou qualquer outra pesquisa na área da educação, no isolamento, pois é na coletividade que somos enriquecidos e aprimoramos a nossa existência. Cada pessoa que participou deste processo, direta ou indiretamente, ofereceu considerável contribuição para sustentar cada passo e impulsionar o meu desejo por novos desafios.

De tudo, ficaram três coisas: A certeza de que estamos sempre começando... A certeza de que precisamos continuar... A certeza de que seremos interrompidos antes de terminar... Portanto, devemos: Fazer da interrupção, um caminho novo... Da queda, um passo de dança... Do medo, uma escada... Do sonho, uma ponte... Da procura, um encontro...

Fernando Sabino

RESUMO

OJA-PERSICHETO, A. J. **A construção coletiva de aulas para o ensino de Ciências: uma proposta de Formação Continuada com professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental.** Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016.

O ensino de Ciências, especialmente quando realizado por um professor multidisciplinar, é caracterizado por considerável complexidade em razão de motivos diversos. Vários estudos têm revelado que, muitas vezes, o professor multidisciplinar, geralmente graduado em Pedagogia, finaliza a graduação com uma formação fragmentada para trabalhar com conteúdos de Ciências. Acrescenta-se a este cenário, o espaço, muitas vezes residual, disponibilizado para essa disciplina no início da escolarização fundamental. Visando contribuir com elementos para construção de caminhos possíveis no terreno da docência, este estudo buscou desenvolver um trabalho colaborativo, a partir de uma proposta de Formação Continuada, junto a docentes multidisciplinares no contexto da escola. Como alternativa para este intento, foi proposto a um grupo de professoras que integrassem a elaboração compartilhada de um *Acervo Didático* com aulas de Ciências, identificado como um produto final de um percurso de aprendizagem conjunta. Como objetivo principal, buscou-se *investigar de que maneira a elaboração e utilização de um Acervo Didático poderia constituir-se como um suporte para o desenvolvimento profissional dos docentes*. Concomitante à compilação dos materiais resultantes do trabalho pedagógico das professoras, também foi proposto às participantes a elaboração de registros escritos, denominados *Registros Reflexivos*, sobre as aulas desenvolvidas. Optou-se pelo desenvolvimento de uma pesquisa qualitativa, de caráter colaborativo e como instrumentos de coleta de dados foram utilizados questionários, observação participante, além de registros dos depoimentos escritos e orais que surgiram no decorrer do estudo. Os resultados obtidos permitem afirmar que a construção compartilhada de um *Acervo Didático*, juntamente com as demais ações integradas ao percurso de aprendizagem, representou uma estratégia de formação produtiva e que pode repercutir positivamente no desenvolvimento profissional dos docentes. No que se refere às propostas de formação de professores em exercício, acredita-se que o *saber experiencial* possa constituir-se como eixo central das discussões, como ponto de partida e de chegada, na medida em que o seu aprimoramento reconfigura a identidade docente e resulta em aprendizagens que contemplam os demais saberes e conhecimentos inerentes ao trabalho do professor.

Palavras - chave: Formação Continuada de Professores. Ensino de Ciências. Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

ABSTRACT

OJA-PERSICHETO, A. J. **The collective construction of classes for the teaching of Science: a proposal for Continuing Education with teachers of the initial years of Primary Education.** Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016.

Science education, especially when performed by a multidisciplinary teacher, is characterized by considerable complexity due to several reasons. Several studies have revealed that often multidisciplinary teacher, usually graduated in Education, concludes graduation with a fragmented training to work with science content. Added to this scenario, we have the space, often residual, available for this discipline at the beginning of elementary school education. To contribute with elements for construction of possible paths in the field of teaching, this study sought to develop a collaborative work, from a proposal for Continuing Education, along with multidisciplinary teacher in the school context. Alternatively for this purpose, it was proposed to a group of teachers to incorporate a shared development of a Didactic Collection with science classes, identified as an final product of a joint learning path. As the main objective, we sought to investigate how the development and use of a Didactic Collection could be constituted as a support for the professional development of teachers. Concomitant with the compilation of teaching materials resulting from the work of the teachers, it was also proposed to the participants to elaborate written records, called Reflective Records, on the developed classes. We opted for the development of a qualitative research, collaborative nature and as data collection instruments were used questionnaires, participant observation, and records of written and oral testimony that emerged during the study. The obtained results allow us to state that the shared construction of a Didactic Collection, along with other integrated actions into the learning process, represented a productive training strategy that can impact positively on the professional development of teachers. With regard to the proposal of training teachers in exercise, experiential knowledge is believed to arise as the centerpiece of discussions, as a point of departure and arrival, to the extent that its improvement reconfigures the teaching identity and results in learnings that include other knowledges and knowledges inherent to the work of the teacher.

Key - words: Continuing teacher training. Science teaching. Initial Years of Elementary School.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	72
QUADRO 2	98
QUADRO 3	100
QUADRO 4	109

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
EI	Educação Infantil
EF	Ensino Fundamental
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EM	Ensino Médio
FUNBEC	Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências
HTPC	Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
PEB I	Professor de Educação Básica I
PEC	Programa de Educação Continuada
PCN	Parâmetro Curricular Nacional
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
RCNEI	Referencial Curricular de Educação Infantil
SD	Sistema Digestório
SE	Secretaria da Educação
SR	Sistema Respiratório

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
CAPÍTULO 1 - O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	25
1.1 - Ensino de ciências no Brasil: breve histórico e implicações de pesquisas da área para a primeira fase da Educação Fundamental.....	25
1.2 - O ensino de Ciências na fase inicial de escolarização.....	34
1.3 - Novas perspectivas para o ensino de Ciências nos anos iniciais da Educação Fundamental: a ideia de pluralismo metodológico	47
1.4 - Ensino de Ciências por investigação: pressupostos teóricos e possibilidades para o trabalho pedagógico do professor multidisciplinar.....	51
CAPÍTULO 2 - FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	61
2.1 - Formação de professores: panorama de pesquisas sobre a docência.....	61
2.2 - Os professores e os seus saberes	68
2.3 - Formação Continuada de professores: desafios e possibilidades	76
2.4 - O professor multidisciplinar e a formação para trabalhar com Ciências.....	82
CAPÍTULO 3 - A PESQUISA.....	87
3.1 - Metodologia.....	87
3.2 - Desenvolvimento da pesquisa	94
3.3 - Perfil dos participantes da pesquisa.....	100
3.4 - Análise de dados.....	104
CAPÍTULO 4 - O DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO FORMATIVO COM AS PROFESSORAS: A (RE) CONSTRUÇÃO DOS SABERES DOCENTES	107
4.1 - Primeiras impressões	107
4.2 - Os encontros coletivos.....	109
4.2.1 - Primeiro encontro.....	109
4.2.2 - Segundo encontro.....	115
4.2.3 - Terceiro encontro	120
4.2.4 - Quarto encontro	122
4.2.5 - Quinto encontro	124
4.2.6 - Sexto encontro	124
4.2.7 - Sétimo encontro	126
4.2.8 - Último encontro	128

4.3 - As professoras e o ensino de Ciências: concepções e práticas	128
4.4 - As aulas das professoras: a construção do Acervo Didático	133
I - Professora Carolina - a reflexão sobre a prática pedagógica como fonte de aprendizagem do professor.....	138
II - Professora Ana - A (re)construção de novas formas de ensinar: a complexidade da docência e as diversas fontes de aprendizagem do professor ...	146
III - Professora Laura - validação dos saberes experienciais: a prática pedagógica como fonte de aprendizagem docente	166
VI - Professora Helena - A reconstrução de saberes como um recurso gradual e constante: o professor não é uma "enciclopédia"	173
4.5 - Aspectos da prática pedagógica como norteadores do processo formativo: (re)configurando a atuação profissional	181
I -Planejamento do trabalho pedagógico: os planos de aula e o Acervo Didático.	182
II - Metodologia de ensino: diversificação de estratégias didáticas.....	187
III - Recurso Pedagógico: o material apostilado	190
IV - Os Registros Reflexivos	194
4.6 - As aprendizagens docentes.....	199
CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	203
REFERÊNCIAS	213
APÊNDICES	223
Apêndice 1 - Termo de Consentimento	223
Apêndice 2 - Questionário 1	226
Apêndice 3 - Questionário 2	227
Apêndice 4 - Questionário 3	228
Apêndice 5 - Carta aos Professores	229
Apêndice 6 - Alguns exemplos de planos de aula produzidos pelas professoras participantes	231

INTRODUÇÃO

Primeiramente, vale ressaltar que meu interesse em investigar a docência sintetiza experiências diversas que se fizeram (e continuam a fazer) presentes ao longo de minha trajetória de formação para o magistério (Pedagogia) e atuação profissional enquanto docente da rede pública de ensino estadual paulista (desde 2006).

O ingresso na docência instaurou inúmeras reflexões e desafios que contribuíram para a construção de minha prática como professora e direcionaram meu percurso enquanto pesquisadora, interessada em investigar aspectos suscitados pelo processo de formação e desenvolvimento profissional da docência. Em meio aos impasses vivenciados durante esse período, foi possível identificar vários aspectos passíveis de análise e reflexão, que confirmam o terreno complexo da docência, em especial, nos segmentos do ensino que exigem um professor multidisciplinar.

Partindo dessas inquietações foi possível iniciar o estudo de questões pertinentes à prática docente com vistas à compreensão da complexidade que envolve a profissão do professor no contexto atual. Dentre os trabalhos realizados ao longo dessa trajetória que venho construindo como educadora e pesquisadora, convém frisar que o desenvolvimento de minha pesquisa de mestrado (OJA, 2011) constituiu-se como um importante passo para o aprofundamento nos estudos sobre a docência, pois, por tratar da análise e descrição de uma prática bem-sucedida de alfabetização, os resultados demonstraram algumas possibilidades satisfatórias frente a um cenário generalizado que indica as inúmeras dificuldades para concretização de uma educação de qualidade.

No que se refere à especificidade do trabalho docente, o estudo do percurso de formação e constituição da professora enquanto alfabetizadora revelou, conforme vários estudos têm evidenciado, que a aprendizagem profissional da docência é um processo complexo, que nunca se finda, ainda que o professor, a partir de alguns anos de experiência consiga consolidar o seu trabalho e a sua prática de forma mais autônoma, precisa estar em constante processo de aprender e se desenvolver enquanto profissional (OJA, 2011).

Tais aspectos revelam que o processo de inserção na docência envolve a mobilização de conhecimentos e saberes de natureza diversa e que, muitas vezes, ainda precisam ser desenvolvidos pelos professores, mesmo após a finalização da Formação Inicial (OJA, 2011). Neste sentido, a atuação profissional na escola, no contexto da sala de aula, revela momentos cruciais para que os professores possam encontrar condições para a constituição desses conhecimentos e saberes.

Ao refletir sobre a complexidade de que se reveste o trabalho docente realizado, especialmente, por um profissional de caráter multidisciplinar, que precisa dominar saberes oriundos das diversas áreas do conhecimento, algumas inquietações e questionamentos foram instaurados, especialmente em relação ao ensino dos conteúdos que envolvem a disciplina de Ciências no início da escolarização das crianças. Elementos como o interesse dos alunos por essa temática, o espaço (muitas vezes restrito) disponibilizado para essa disciplina na escola e as ações pedagógicas que tem norteado o seu ensino foram os principais pontos para reflexão.

Docentes e pesquisadores que atuam no ensino de Ciências já identificaram, há alguns anos, os desafios encontrados para se efetivar uma aprendizagem com qualidade nessa área, visto que o panorama de pesquisas que trata dessa temática aponta questões emergentes quando se discute o referido ensino, em diferentes níveis do segmento escolar.

Alguns estudos (KRASILCHIK, 2000; LORENZETTI, 2000; ZANON; FREITAS, 2007) evidenciam as dificuldades encontradas pelos estudantes para aprenderem/compreenderem conceitos científicos, sendo que muitos deles finalizam a escolarização básica com conhecimentos insuficientes para compreender o mundo que os cerca. Outras pesquisas apontam que as concepções que os alunos possuem ou constroem sobre a natureza do conhecimento científico são, geralmente, inadequadas e distorcidas, visto que se relacionam com o caráter dogmático da Ciência (BASTOS, 1992; NASCIMENTO, 2004).

Sabe-se que o processo de ensino e aprendizagem que envolve os componentes curriculares referentes às Ciências Naturais está alicerçado numa concepção de mundo e de Ciência. Pesquisas desenvolvidas nessa área indicam que, em geral, a prática pedagógica ainda se reveste de uma concepção positivista, caracterizada pela tendência expositiva, com reduzida participação do aluno no processo de ensino. Aliada a esta dificuldade no aspecto didático e metodológico, os conteúdos trabalhados têm sido pautados em uma concepção de natureza da Ciência como uma entidade alheia à produção humana, ou seja, o conhecimento científico é tratado de forma descontextualizada, sem referência aos aspectos históricos, políticos, culturais, econômicos e sociais que incidem sobre ele (BRITO; SOUZA; FREITAS, 2008).

Essa problemática tem sido evidenciada por vários estudiosos da área em diferentes segmentos do ensino escolar, inclusive, nos cursos que formam professores. Neste sentido, visões deformadas da Ciência permeiam o cotidiano educacional em suas várias dimensões: salas de aula, livros, materiais didáticos, textos e cursos de formação docente (CACHAPUZ, 2005).

Frente a este cenário, algumas abordagens teóricas e práticas têm sido difundidas com o objetivo de propor uma renovação das ideias que sustentam o ensino na área científica. Em relação ao contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental, inúmeras são as discussões quando se trata da importância desse ensino, frisando a necessidade de adequações quanto à abordagem conceitual e metodológica para que estejam de acordo com as especificidades do desenvolvimento infantil. Diversos trabalhos (DUCATTI-SILVA, 2005; SILVA, 2006; ZANON, 2005) corroboram com essa relevância no início da escolarização fundamental, posto que a relevância do ensino de ciências é partilhada por pesquisadores da área em todo o mundo, preconizando a inserção de temas relacionados à Ciência e à Tecnologia no contexto nos anos iniciais (LORENZETTI, 2000).

No entanto, as políticas educacionais atuais, tanto no cenário estadual paulista como em âmbito nacional, direcionam o trabalho pedagógico dos anos iniciais do Ensino Fundamental tendo como foco as disciplinas de caráter instrumental, ou seja, Linguagem e Matemática (LORENZETTI, 2000). A ênfase no processo de alfabetização dos alunos, assim como no domínio dos conhecimentos matemáticos, pode ser justificada pelo excesso de avaliações externas que têm sido propostas pelos governos, tanto estaduais como federais, visando verificar o nível de aprendizagem dos alunos nestas áreas. Não convém aqui desconsiderar a importância do processo de aprendizagem de leitura e escrita, assim como dos conceitos matemáticos. Todavia, pretende-se elucidar a eminência de realizar um trabalho educativo que vise integrar as diversas áreas do conhecimento, inclusive, a construção de conhecimentos científicos já no início da trajetória escolar.

Os resultados insatisfatórios dos alunos no domínio de noções básicas de Ciência têm demonstrado que o ensino de Ciências vem gradativamente perdendo espaço na etapa básica de escolaridade, uma vez que a formação científica oferecida nesta fase ainda não é satisfatória quando se tem como referência o fato de que um de seus principais objetivos reside na compreensão, pela criança, do mundo que a cerca (LORENZETTI, 2000).

Os pontos acima elencados orientam e sugerem uma análise dos elementos que estão imbricados no processo de ensino e aprendizagem na área científica, uma vez que o ensino de Ciências nos anos iniciais da escolarização fundamental possui certas particularidades quando comparado àquele praticado nas outras etapas da Educação Básica. Tal especificidade é confirmada, principalmente, por contar com um professor multidisciplinar, em geral, licenciado em Pedagogia e também responsável por ensinar conteúdos de outras áreas do conhecimento.

No que se refere à formação do docente responsável pelo ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, alguns estudos revelaram que, muitas vezes, esse profissional finaliza a graduação sem a formação adequada para trabalhar com Ciências Naturais (DUCATTI-SILVA, 2005). Tal aspecto pode residir no fato de que a Formação Inicial apresente certas deficiências em relação à aprendizagem docente nessa área, uma vez que as disciplinas que tratam do ensino de Ciências Naturais, geralmente, possuem um espaço restrito nas Licenciaturas em Pedagogia (OVIGLI; BERTUCCI, 2009). Além disso, Hamburger (2007, p. 96) enfatiza que

[...] não há, atualmente, estrutura legal nem cursos adequados para uma boa formação dos professores das séries iniciais, talvez os mais importantes na educação das crianças! Para o ensino de Ciências, a situação não parece ter melhorado com a exigência de nível superior; os futuros professores continuam aprendendo muito pouca ciência e têm dificuldade de tratar temas científicos em aula.

O estudo desenvolvido por Ovigli e Bertucci (2009) teve como objetivo realizar um levantamento das características, fundamentos, concepções e pressupostos que norteiam a formação do pedagogo para o ensino de Ciências em cursos oferecidos por instituições públicas localizadas no estado de São Paulo, além de verificar qual o espaço disponibilizado no referido curso para as disciplinas que tratam dessa temática. Para tanto, utilizaram como material de análise as ementas e programas das disciplinas Metodologia de Ensino de Ciências e outras afins.

Como resultado de tal investigação, os autores afirmaram que existe uma preocupação em formar um profissional bem preparado para atuar nas etapas iniciais da escolarização. No entanto, verificou-se que os programas priorizam os aspectos metodológicos em detrimento dos conteúdos específicos de Ciências havendo, em alguns casos, dissociação da prática de ensino no contexto das disciplinas analisadas.

Ademais, foi possível evidenciar que "[...] o aprofundamento teórico-metodológico na disciplina Metodologia de Ensino de Ciências sobre cada segmento de atuação do profissional formado faz-se de modo bastante superficial segundo as ementas analisadas" (OVIGLI; BERTUCCI, 2009, p. 1609), desse modo, esses resultados indicam certa indefinição da formação do professor para o ensino de Ciências nos anos iniciais no Curso de Pedagogia.

Ducatti – Silva (2005, p. 115) também aponta para essa questão, na medida em que

a amplitude da formação acaba por não garantir uma efetiva preparação para a atuação desse profissional por não conseguir atingir o imenso conjunto de eixos que cercam as várias áreas de habilitações, deixando de atender às necessidades daqueles habilitados a ministrarem as aulas de Ciências no Ensino Fundamental.

Frente às considerações expostas sobre o processo de Formação Inicial dos professores, ficaram evidentes algumas dificuldades para formar profissionais bem preparados

para trabalhar com Ciências, pois a própria organização dos cursos tem revelado considerável insuficiência para atender às especificidades exigidas para a atuação docente nesta área.

Não se pretende inferir, com esses dados, que os cursos de Formação Inicial de professores tenham que contemplar todo aprofundamento teórico e prático que a atuação profissional exige. Porém, busca-se argumentar, com as referidas evidências, a necessidade de se (re)pensar a formação docente de professores multidisciplinares, em específico, para o trabalho com Ciências. Contudo, não só o contexto de Formação Inicial precisa ser reformulado, reestruturado e revisto, mas, em igual medida, as propostas de Formação Continuada também merecem reflexão e análise. No caso do professor generalista, dada a complexidade do seu trabalho, a Formação Continuada representa uma necessidade imprescindível a fim de estimular a aprendizagem contínua ao longo da carreira.

As ações formativas de caráter contínuo que permeiam a trajetória profissional dos professores podem ser organizadas, planejadas e desenvolvidas de maneira que contribua com a articulação entre os conhecimentos teóricos e práticos num percurso de aprofundamento dos saberes necessários para uma prática, em permanente construção, comprometida com um ensino de Ciências de qualidade.

Tais reflexões direcionam a proposta da presente pesquisa, tendo em vista que este trabalho dedica-se ao terreno da Formação Continuada de Professores. Neste sentido, convém frisar que este estudo compartilha do conceito de Formação de Professores proposto por Marcelo García (1999, p. 26) como sendo

[...] a área do conhecimento, investigação e de propostas teóricas e práticas que, no âmbito da Didática e da Organização Escolar, *estuda os processos através dos quais os professores – em formação ou em exercício – se implicam individualmente ou em equipe, em experiências de aprendizagem através das quais adquirem ou melhoram os seus conhecimentos, competências e disposições*, e que lhes permite intervir profissionalmente no desenvolvimento do seu ensino, do currículo e da escola, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação que os alunos recebem (grifos meus).

Em consonância com a referida perspectiva, essa área de conhecimento se dedica, principalmente, ao estudo dos processos pelos quais os professores aprendem. Portanto, este trabalho se insere no campo de estudos da formação docente na medida em que delimita como objeto de investigação

[...] o próprio campo da formação de professores, ou seja, o "como" do aprender e/ou desenvolver e melhorar o "ser professor" e o "saber ser professor", referenciando no âmbito desta denominação os processos de aprendizagem e desenvolvimento da construção do conhecimento e do desempenho profissional dos docentes (ROLDÃO, 2007, p. 53).

Considerando as complexidades oriundas da prática pedagógica dos professores multidisciplinares no trabalho desenvolvido com a disciplina de Ciências e a necessidade

contribuir com propostas que tenham as necessidades formativas docentes como eixo norteador do processo, optou-se por atuar junto aos professores no contexto de trabalho, no sentido de conhecer as características da prática desses profissionais e refletir sobre enriquecimentos e modificações que pudessem aprimorar o trabalho desenvolvido na área de Ciências. Como alternativa para este intento, foi proposto a um grupo de professoras que integrassem a elaboração compartilhada de um Acervo Didático com atividades de Ciências, identificado como um produto final de um percurso de aprendizagem conjunta. A construção deste acervo representou uma maneira de organizar o trabalho pedagógico e sistematizá-lo para que este material pudesse auxiliar no aperfeiçoamento da prática docente, visto como um recurso norteador das aulas, ou seja, um material que fosse aprimorado a cada ano letivo, ou conforme a necessidade.

Para o desenvolvimento da pesquisa foram organizadas reuniões coletivas e individuais, assim como intervenções e observações no próprio espaço da sala de aula. Nesta trajetória, as professoras foram desafiadas a construir planos de aula que contribuíssem para melhorar a aprendizagem dos alunos (e a própria prática docente, tendo em vista as dificuldades evidenciadas), buscando, desde o planejamento da aula, uma reorientação da prática pedagógica.

O desenvolvimento do estudo teve início em 2012 e prosseguiu durante o ano de 2013. Como parte do processo de compilação dos materiais resultantes do trabalho pedagógico das professoras, também foi proposto que as participantes elaborassem registros escritos, denominados Registros Reflexivos, sobre as aulas desenvolvidas. Essa estratégia foi indicada com o objetivo de sistematizar as análises, elencando aspectos positivos e negativos sobre a repercussão das aulas e da atuação docente.

Neste sentido, a pesquisa orientou-se a partir da seguinte questão:

Como a construção coletiva de um Acervo Didático, elaborado a partir do desenvolvimento das aulas de Ciências, pode favorecer a formação e a atuação dos professores dos anos iniciais da Educação Fundamental, e quais repercussões que essa ferramenta de trabalho oferece no âmbito do Ensino de Ciências para nesta etapa da escolarização?

Com vistas a atender ao referido questionamento, definiu-se como *objetivo geral* do estudo "investigar de que maneira a elaboração e utilização de um Acervo Didático, a partir de uma experiência de Formação Continuada realizada no contexto da escola, pode constituir-se como um suporte para o desenvolvimento profissional dos docentes". Dentre os objetivos específicos que nortearam o desenvolvimento desse trabalho, destacam-se:

- Descrever e analisar o processo de elaboração de um Acervo Didático, que engloba exclusivamente atividades de Ciências, visando identificar a contribuição do mesmo para a prática pedagógica;
- Identificar, no processo de elaboração do Acervo Didático, assim como em reuniões coletivas e observações em sala de aula, as principais dificuldades formativas dos professores, frente ao ensino de Ciências para crianças;
- Investigar de que maneira a elaboração e utilização dos Registros Reflexivos realizados pelos professores, a partir das aulas de Ciências, pode contribuir com o desenvolvimento de uma postura reflexiva e crítica frente os desafios que esta prática impõe;
- Verificar de que maneira a elaboração de Registros Reflexivos pode influenciar no desenvolvimento de um posicionamento de análise permanente da atuação profissional, com vistas a identificar situações positivas que precisam ser compartilhadas, assim como situações problemáticas que necessitam ser modificadas.

Considerando o exposto, optou-se pelo desenvolvimento de uma pesquisa de caráter qualitativo, já que tal abordagem supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). O local de trabalho das professoras participantes foi definido como universo da pesquisa, espaço em que foram realizadas observações sistematizadas e entrevistas com as docentes, para ser possível conhecer a amplitude da dinâmica organizacional e a estrutura do ambiente investigado. Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados questionários, observação participante (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), além de registros dos depoimentos escritos e orais que surgiram no decorrer da pesquisa.

No que se refere ao desenvolvimento do presente estudo, vale frisar que o mesmo pautou-se no levantamento das necessidades das professoras em relação ao ensino de Ciências, verificando aspectos inerentes à rotina de trabalho, às principais dificuldades apresentadas pelos alunos no processo de aprendizagem, dentre outros elementos pertinentes. Considerando essa aproximação inicial como ponto de partida, o trabalho fundamentou-se na intenção de contribuir com as áreas em que as professoras sinalizaram existir lacunas e deficiências, a partir de um percurso de aprendizagem coletivo entre o grupo de participantes do estudo e a pesquisadora.

Portanto, esta pesquisa se identifica com a perspectiva do trabalho colaborativo (GARRIDO; PIMENTA; MOURA, 2004; HORIKAWA, 2008; REALI et al. 1995), pois sugere a aproximação com os participantes do estudo (neste caso, as professoras), visando conhecer e compreender o modo como interpretam a realidade vivenciada e como essas concepções guiam seus comportamentos, partilhando com eles as reflexões sobre os elementos investigados.

Um estudo qualitativo que se caracteriza pela perspectiva colaborativa apresenta relevância significativa na medida em que favorece a interação entre o grupo de professores e o pesquisador, contribuindo com a construção de parcerias entre os membros envolvidos para ser possível o aprofundamento de questões proeminentes ao objetivo deste estudo.

A partir dos apontamentos explanados, pretende-se discutir o ensino de Ciências no âmbito da Educação Fundamental, visando sinalizar possibilidades para as dificuldades relacionadas com esse quadro no início da escolarização e, em especial, elucidar caminhos possíveis e realizáveis nos campos da formação e atuação docente dos profissionais responsáveis por esse ensino, visto que, "para uma renovação do ensino de Ciências, precisamos não só de uma renovação epistemológica dos professores, mas que essa venha acompanhada por uma renovação didático-metodológica de suas aulas" (CACHAPUZ, 2005, p. 10).

Tendo em vista a necessidade de contextualizar as questões propostas por esse trabalho, retrata-se, neste momento, a construção do mesmo, sinalizando as contribuições teóricas que orientaram o estudo, os caminhos percorridos pela pesquisa e os resultados elucidados pelo material coletado durante a investigação.

O Referencial Teórico do trabalho foi apresentado em dois capítulos. O primeiro, intitulado "**O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental**", faz referência, no primeiro item, à necessidade de apresentar um breve panorama histórico sobre o ensino de Ciências no contexto brasileiro, assim como as influências no âmbito de pesquisas internacionais, visando a compreensão do quadro atual relacionado a essa área. Em seguida, foram indicados alguns elementos que justificam a importância do ensino de Ciências na fase inicial de escolarização, reforçando a necessidade de rever o trabalho pedagógico desenvolvido, com vistas à superação de abordagens didático-metodológicas alçadas no caráter positivista, com ênfase nas aulas expositivas. Pretende-se, a partir da contribuição de diversos estudiosos, propor o desenvolvimento de práticas educativas que compreendam a Ciência, grosso modo, como construção humana, passível de erros e dotada de caráter mutável. Como alternativa para a realização de um trabalho pedagógico que atenda aos

pressupostos indicados, sugere-se, no item seguinte, o ensino de Ciências baseado na abordagem investigativa.

O segundo item intitulado "**Formação de Professores**" retrata um breve histórico da pesquisa acadêmica sobre o estudo dos processos formativos docentes e as contribuições destes trabalhos para a compreensão da complexidade da docência no contexto atual. Consideram-se como relevantes as investigações referentes aos saberes e conhecimentos dos professores, reconhecendo a prática como uma importante fonte de aprendizagem da profissão. Neste sentido, os estudos referentes à perspectiva do Professor Reflexivo também representaram grande relevância para a presente pesquisa, indicando possibilidades para o aprimoramento da prática pedagógica a partir de uma análise sistemática do trabalho cotidiano. Em seguida, são discutidos alguns aspectos relativos à Formação Continuada de professores, tendo em vista os desafios e as possibilidades para o desenvolvimento profissional docente. O próximo assunto deste item do capítulo trata da formação do professor multidisciplinar para ensinar Ciências, evidenciando aspectos inerentes ao âmbito da Formação Inicial e ao contexto de atuação profissional.

O capítulo 3, intitulado "**A pesquisa**", apresenta a trajetória percorrida ao longo do desenvolvimento do trabalho, indicando os procedimentos metodológicos, a caracterização dos sujeitos da pesquisa e as etapas realizadas, tendo em vista os objetivos e questionamentos que guiaram esta investigação. Ainda neste tópico, são explicitadas as orientações que guiaram a análise de dados.

O capítulo 4, identificado como "**O processo formativo desenvolvido com as professoras: a (re)construção dos saberes docentes**", aponta resultados da pesquisa, ou seja, as repercussões, os efeitos, as aprendizagens, as ações realizadas com as professoras, evidenciando elementos constitutivos da construção de saberes e conhecimentos sobre o trabalho docente, assim como as concepções e reflexões oriundas de uma trajetória de elaboração colaborativa entre as próprias professoras participantes, e entre o grupo e a pesquisadora.

Por fim, o último capítulo intitulado "**Considerações Finais**", apresenta alguns elementos conclusivos, de acordo com os objetivos iniciais, que puderam ser identificados no processo de construção de uma proposta pesquisa de caráter colaborativo com um grupo de professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

CAPÍTULO 1 - O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

1.1 - Ensino de Ciências no Brasil: breve histórico e implicações de pesquisas da área para a primeira fase da Educação Fundamental

O panorama de pesquisas sobre o ensino de Ciências na etapa inicial da escolarização indica questões emergentes no que tange às práticas escolares neste nível de ensino. Muitos estudos têm evidenciado a importância do ensino dos conteúdos científicos desde a mais tenra idade, porém, algumas discussões se tornam necessárias sobre as ações pedagógicas que têm norteado a Formação dos Professores, a elaboração de material didático, a construção do currículo, as práticas avaliativas e a orientação didático-metodológica das aulas de Ciências.

Em relação ao histórico do ensino de Ciências no cenário brasileiro, vale frisar que inserção desta disciplina no Ensino Fundamental é relativamente recente, pois antes da Lei nº 4024/61, ele era trabalhado apenas com as duas últimas séries do antigo curso ginasial, sendo que após a promulgação da referida lei, a disciplina passou a ser inserida nas demais séries ginasiais (BRASIL, 1997).

Com base em um breve resgate histórico sobre o ensino de Ciências, torna-se possível levantar alguns aspectos relativos a essa disciplina ao longo dos anos, evidenciando avanços e dificuldades, os reflexos das pesquisas no contexto brasileiro, assim como as principais contribuições dos estudiosos da área para a configuração do panorama atual sobre essa temática.

A partir da década de 1950, o ensino de Ciências passou, de um modo geral, a refletir a situação do mundo ocidental no período após a Segunda Guerra Mundial, caracterizado pela crescente industrialização e pelo desenvolvimento tecnológico e científico (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009). Dessa forma,

após a Segunda Guerra Mundial, e notadamente após o lançamento do primeiro satélite artificial, o Sputnik, pela União Soviética, em 1956, houve um forte movimento de reforma do ensino de Ciências nos Estados Unidos, que logo se espalhou para outros países. [...] No Brasil já havia a consciência, no meio acadêmico, de que o ensino escolar de Ciências era insatisfatório, livresco, considerado bacharelesco e voltado para a "decoreba" (HAMBURGUER, 2007, p. 97).

Em relação às inovações educacionais no âmbito do ensino de Ciências, em diversas etapas do ensino escolar, Krasilchik (1980, 1987) aponta que estas vêm se desenvolvendo no Brasil desde a década de 1950. Neste aspecto, é importante salientar que as mudanças na

educação e no ensino, no contexto brasileiro, sofreram, nos últimos anos, nítida influência dos Estados Unidos, sendo que, em relação ao ensino de Ciências, "essa influência se consubstanciou mediante a absorção das principais ideias de renovação contidas em projetos de ensino norte-americanos que foram traduzidos, adaptados e difundidos no Brasil nos anos de 1960" (FRACALANZA, 2006, p. 129). De tal modo,

no cenário da educação brasileira, uma das mudanças pretendidas era substituir os chamados métodos tradicionais pela metodologia ativa preconizada pelo movimento da Escola Nova. Um dos objetivos era proporcionar aos alunos maior liberdade e autonomia para que participassem ativamente do processo de aquisição do conhecimento, contrapondo-se ao ensino teórico, livresco, memorístico e transmissivo (PORTO; RAMOS; GOULART, p.16, 2009).

Porto, Ramos e Goulart (2009) indicam que na década de 1960, momento marcado pela Guerra Fria entre o Ocidente e os países socialistas, o ensino de Ciências tem sua estrutura curricular com reflexos das transformações políticas e sociais da época. Como resultado das influências do positivismo, tal período caracterizou-se por tendências que focavam o método científico e a atividade experimental, priorizando o desenvolvimento do pensamento lógico e racional. No contexto brasileiro, com a Lei nº 4024/61, a disciplina "Iniciação à Ciência" tornou-se obrigatória a partir da 1ª série Ginásial (atual 6º ano da segunda etapa do Ensino Fundamental de Nove Anos).

Conforme indica Amaral (2006, p. 107),

durante um período bastante longo a educação viveu sob a égide do pensamento positivista e suas derivações, pautando-se em sua organização e funcionamento pelo que se denominou de racionalidade técnica. Nesta perspectiva, currículos escolares e materiais didáticos assimilaram seus fundamentos e princípios, identificados com uma visão de ciência neutra, objetiva, capaz de produzir conhecimentos verdadeiros e definitivos. Tais conhecimentos eram decorrência da aplicação do método científico, considerado como um conjunto de procedimentos padronizado e invariável, que incluía em sua pauta permanente a experimentação controlada [...].

O movimento de inovação no ensino de Ciências no cenário da educação brasileira tem como uma de suas referências principais a criação do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC - Seção de São Paulo) no ano de 1954 (FRACALANZA, 2006). De acordo com Fracalanza (2006), os objetivos prioritários desta iniciativa estavam relacionados com melhorias no ensino de Ciências e a introdução do método experimental nas escolas de 1º e 2º graus. Assim,

ao trabalho pioneiro do IBECC (SP) vieram juntar-se: a partir de 1965, os Centros de Ciências, criados por iniciativa do Departamento do Ensino Secundário do Ministério de Educação e Cultura [...]. Em 1966, a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências - FUNBEC, de direito particular, criada por iniciativa do próprio IBECC [...] com a colaboração de personalidades ligadas à USP e aos setores industrial e comercial de São Paulo (FRACALANZA, 2006, p. 130).

Fracalanza (2006, p. 130) ressalta que as instituições acima indicadas reuniram esforços para elaboração "de projetos de ensino, na criação de novos materiais, na difusão das ideias de renovação do ensino de Ciências e na atualização de professores". Neste contexto, convém frisar que ao final desta década, o Golpe Militar de 1964, ocorrido no Brasil, também causou novas transformações no ensino de Ciências, pois tal disciplina passou a ser valorizada no processo de formação de mão de obra qualificada. Com isso, os cursos para preparar professores de Ciências aumentaram desordenadamente, resultando na formação de profissionais com baixa qualificação para atuar em sala de aula. Neste contexto, o conhecimento científico ainda era visto como neutro e inquestionável (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009). Portanto,

[...] na década de 1960, por exemplo, a ciência era valorizada pelo que poderia contribuir para o bem-estar e desenvolvimento das nações, e o método científico representava um caminho seguro para ampliar o conhecimento científico. Como sabemos, tal concepção se traduzia nos livros e nas aulas, atribuindo-se valores positivos a uma determinada produção de conhecimentos (método científico), ao seu produtor (cientista), e ao local de produção (laboratório) (BORGES, 2012, p. 25).

A década de 1970 foi marcada por transformações tanto no âmbito social como econômico: crise energética e agressões ambientais como consequência do acelerado desenvolvimento industrial (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009). Vale frisar que

no Brasil, no contexto político das décadas de 1960 e 1970, o discurso oficial valorizava a "modernização industrial" como resultado da aplicação da tecnologia, mas não questionava a sua origem. O que se considerava importante era o crescimento a "qualquer preço", era "modernizar-se". [...] A ciência se associava a ideias de progresso, bem-estar e qualidade de vida" (BORGES, 2012, p. 25).

Porto, Ramos e Goulart (2009) ressaltam que tais acontecimentos passaram a despertar o interesse pela vertente ambiental e o ensino de Ciências incorpora algumas discussões sobre as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. Tais debates também auxiliaram no reconhecimento, ainda que de forma tímida, da não neutralidade da Ciência, fato que contribuiu com o surgimento de novas vertentes de pesquisa na área. Foi neste período que a tendência CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) começou a se desenvolver e foi ganhando cada vez mais adeptos ao longo do tempo.

Santos (2007) explica que a gravidade dos problemas ambientais, assim como as discussões sobre a natureza do conhecimento científico e seu papel na sociedade, propiciou o crescimento, no mundo inteiro, de um movimento que favoreceu reflexões críticas sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Segundo o referido autor,

[...] esse movimento levou a proposição, a partir da década de 1970, de novos currículos no ensino de ciências que buscaram incorporar conteúdos de ciência-tecnologia-sociedade – CTS. Considerando que essas propostas incorporam uma perspectiva de reflexão sobre consequências ambientais [...], posteriormente elas

passaram a ser denominadas também ciência-tecnologia-sociedade-ambiente – CTSA, quando se incluíam obrigatoriamente na cadeia das interrelações CTS as implicações ambientais. Ocorre que discussões sobre CTS podem tomar um rumo que não, necessariamente, questões ambientais sejam consideradas ou priorizadas e, nesse sentido, o movimento CTSA vem resgatar o papel da educação ambiental (EA) do movimento inicial de CTS (SANTOS, 2007, p. 1).

Além disso, Bizzo (2009a) aponta que a referida década também trouxe transformações no âmbito do ensino e da aprendizagem, tendo em vista que diversos pesquisadores mostraram, com base nos resultados de seus trabalhos, a distância entre alguns conceitos científicos e as ideias dos estudantes a respeito de alguns temas científicos escolares.

No Brasil, a partir de 1971, com a Lei nº 5692/71, o ensino de Ciências estendeu-se às oito séries do 1º Grau. Nesta época, ainda que tivessem sido divulgadas propostas e abordagens para inovação do ensino, as aulas de Ciências se revestiam de forma incisiva pela vertente tradicional. Assim, os objetivos do ensino de Ciências recebiam forte influência da estrutura do "método científico" e visavam o conhecimento de suas rígidas etapas, tornando-se, em alguns casos, como metodologia das aulas (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009). Neste sentido, vale lembrar que

o chamado *ensino tradicional*, com seu direcionamento para transmissão dos conhecimentos universais e seu método de ensino centrado na técnicas expositivas e demonstrativas, é a expressão clássica da racionalidade técnica na educação. O *movimento tecnicista* que o sucedeu, no final dos anos 60 e no transcorrer da década seguinte, radicalizou tal concepção, ao pretender submeter o processo de ensino-aprendizagem ao controle absoluto das técnicas de ensino e materiais didáticos (AMARAL, 2006, p. 107, grifos do autor).

Por volta de 1980, a crise social e econômica que atingiu vários países subdesenvolvidos, dentre eles o Brasil, contribuiu para agravar a situação de desemprego, assim como fazer decair a qualidade do sistema educacional. Tais transformações trouxeram novos questionamentos, não só ao ensino de Ciências, mas também para as demais áreas do conhecimento (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009). Com isso, novas tendências e abordagens de ensino foram sendo difundidas, destacando a importância de oferecer aos alunos condições para que pudessem construir concepções mais fundamentadas sobre a natureza do conhecimento científico, a partir de uma postura reflexiva e crítica frente às inúmeras dimensões da realidade que os cerca, visando à contextualização dos saberes científicos. Neste contexto, pode-se mencionar a perspectiva construtivista.

No que se refere ao ensino de Ciências, diversas correntes da Psicologia passaram a atestar a existência de pré-concepções nos estudantes, em relação aos fenômenos naturais (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009). De tal modo,

desde a década de 1980, o estudo sobre as opiniões dos alunos esteve na base de muitas pesquisas em didáticas das Ciências. Essas pesquisas têm sido realizadas em diversos lugares do mundo em diversos meios sócio-culturais e em diferentes níveis de escolaridade. Elas rotulam os conceitos apresentados pelos alunos de diferentes maneiras, como: "conceitos espontâneos", "ideias prévias", "esquemas conceituais alternativos", "erros conceituais", "*misconceptions*" (ou concepções errôneas), "ideias científicas" e "concepções alternativas", dentre outros (BIZZO, 2009a, p. 29, grifos do autor).

Tais pesquisas revelaram que as ideias dos estudantes estavam disseminadas em diferentes faixas etárias, eram persistentes, pois, muitas vezes, não se alteravam frente ao ensino organizado e sistemático, portanto, eram dotadas de "uma estrutura muito mais complexa do que se pensava inicialmente e pareciam responder a uma necessidade de "organizar" a experiência cotidiana" (BIZZO, 2009a, p. 30). Bizzo (2009a) ainda ressalta que neste período também houve consenso entre os estudiosos do campo da aprendizagem dos conceitos científicos de que o papel do ensino era provocar uma "mudança conceitual" na mente dos estudantes, através de um processo puramente lógico, como se as ideias antigas dos alunos fossem substituídas pelas que fossem apresentadas pelo docente. No entanto, as limitações deste modelo ficaram mais evidentes a partir da década de 1990, pois

de um lado, ele era puramente lógico e contrastava com a realidade humana do aprendizado [...]. De outro, ficava muito evidente que as ideias antigas não eram substituídas por novas. Elas coexistiam de forma relativamente pacífica, mesmo que a força relativa se alterasse com o tempo" (BIZZO, 2009a, p. 30).

Portanto, a identificação das ideias dos estudantes a respeito de determinado conceito científico não serviria para o professor substituí-las por outras que fossem aceitáveis na comunidade científica, já que muitos estudos indicaram a coexistência de concepções preexistentes e científicas, oriundas do convívio escolar. De acordo com Bizzo (2009a), a literatura mais recente aponta a tendência em reconhecer as "ecologias conceituais", sendo caracterizadas por uma complexa teia de relações formuladas pelos estudantes em que convive os conhecimentos preexistentes e os adquiridos nas atividades escolares.

A partir desta década, ocorreram mudanças de paradigma referentes ao ensino de Ciências que reforçaram a percepção de Ciência como construção humana e não como "*verdade natural e absoluta*", revelando forte influência nas práticas curriculares.

Em meados da década de 1990, alguns fatos marcaram tal período, sendo que na área educacional, a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº. 9.394 de 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 1996), apresentou algumas propostas que visavam auxiliar na discussão sobre a educação em diversas instâncias. Na área do ensino de Ciências, ganhou destaque a obrigatoriedade de abranger o "conhecimento do mundo físico e natural".

A publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais em dez volumes também aguçou novas discussões na época. No que se refere ao ensino de Ciências, o documento abordou a temática Ciências, Meio Ambiente e Saúde, reforçando a necessidade do saber científico para a formação de um cidadão crítico, participativo e atuante. Em relação à prática pedagógica, um trecho da referida proposta indica que

[...] não se pode pensar o ensino de Ciências como um ensino propedêutico, voltado para uma aprendizagem efetiva em um momento futuro. A criança não é cidadã do futuro, mas já é cidadã hoje e, neste sentido, conhecer ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e viabilizar sua capacidade plena de participação social no futuro (BRASIL, 1997, p. 25).

Costa (2005) realizou em sua dissertação uma análise, a partir das orientações didáticas do PCN¹ de Ciências Naturais, das práticas educativas no ensino de Ciências na etapa inicial do Ensino Fundamental. Conforme indica a autora, esse documento está baseado em uma nova proposta de ensino que evidencia, especialmente, três características: o ensino centrado no aluno; o desenvolvimento de capacidades como meta da educação escolar e a expansão no significado do conceito de conteúdo curricular.

A primeira característica, relativa ao ensino centrado no aluno, representa, segunda a referida autora, a opção que oferece possibilidades para que ele possa construir seu próprio conhecimento. Assim, com base em Carvalho (1998), Costa (2005) assevera que tal pressuposto revela uma mudança de paradigma educacional, já que, do ensino expositivo, com foco na apresentação do conteúdo pelo professor e com reduzida participação do aluno, (re)configura-se para uma perspectiva de orientação construtivista, reconhecendo o aluno como sujeito ativo no processo de aprendizagem. No caso do ensino de Ciências, a proposta curricular em questão pressupõe "a importância de os alunos desenvolverem uma autonomia no agir e no pensar para se apropriarem do conhecimento científico" (COSTA, 2005, p. 14). Assim, o aluno é sujeito da aprendizagem ao (re)construir explicações norteadas pelo conhecimento científico. O documento ainda orienta que essa reconstrução não ocorre de forma espontânea, já que "o professor é responsável por esse processo na medida em que orienta e cria condições e propõe articulações entre os conhecimentos construídos" (COSTA, 2005, p. 14).

A segunda característica apresentada considera que processo de ensino está fundamentado no desenvolvimento de *capacidades*. Neste sentido, as orientações didáticas do documento sugerem a utilização de uma abordagem que focaliza a resolução de problemas como forma de desenvolver tais capacidades. Essas capacidades são expressas em várias

¹ Parâmetro Curricular Nacional

ações que definem os objetivos gerais e específicos para o ensino de Ciências em cada fase da Educação Fundamental.

A terceira característica, relaciona-se com uma nova dimensão no significado do conceito de conteúdo curricular, ou seja, o PCN de Ciências Naturais busca expandir a noção de conteúdo curricular "na medida em que, além de abranger fatos, conceitos e princípios (conteúdos conceituais), passam a incluir também estratégias e habilidades de resolução de problemas, bem como normas, valores e juízos" (COSTA, 2005, p. 17), tendo como objetivo principal a formação integral do aluno. Neste sentido, além dos conteúdos de aprendizagem conceituais, outras modalidades como conteúdos procedimentais (relativos ao saber-fazer) e atitudinais (aprendizagem de valores, atitudes, normas) também precisam ser trabalhados nas práticas pedagógicas (ZABALA, 1999).

Todas essas orientações preconizadas pelos Parâmetros Curriculares influenciaram, e ainda influenciam, as práticas educativas, instaurando novas discussões sobre as ações didáticas e metodológicas que visam fundamentar o ensino de Ciências no âmbito do Ensino Fundamental.

No entanto, sabe-se que essa ênfase no desenvolvimento de "capacidades" (ou "competências", ou "saber-fazer"), tem sido alvo de constantes questionamentos no cenário atual, pois, de modo frequente, os conteúdos denominados "procedimentais" têm sido trabalhados pela escola de maneira desvinculada de uma preocupação em garantir os conteúdos conceituais. Portanto, vale frisar a necessidade de uma reflexão constante sobre essa abordagem, visando integrar, de forma equilibrada, os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

No âmbito internacional, convém citar as pesquisas realizadas nos Estados Unidos que exerceram considerável influência nos estudos brasileiros. Tais estudos indicavam que as crianças com seis anos de idade em fase de alfabetização estavam aptas a acompanhar as aulas baseadas em experimentação e observação (HAMBURGUER, 2007). Conforme pontua Hamburger (2007), tais ideias foram colocadas em prática a partir da série de livros *Insights*, dirigida por K. Worth et al. (1997) do *Educational Development Center* (em Newton, Massachusetts), sendo que, em decorrência destes estudos, foram aplicados, em várias cidades dos Estados Unidos, currículos caracterizados por uma linha identificada por "Ensino de Ciências Baseado em Investigação".

No Brasil, essas pesquisas refletiram no desenvolvimento de trabalhos que se aproximaram de tais pressupostos, dirigidos pela equipe de Ana Maria Pessoa de Carvalho, da Faculdade de Educação da USP, sendo que

a partir de 2001, o convênio entre as Academias de Ciências do Brasil e da França leva à implantação do programa "ABC na Educação Científica- Mão na Massa", em que ABC significa ao mesmo tempo "Alfabetização" e "Academia Brasileira de Ciências". Em três cidades - São Paulo, São Carlos e Rio de Janeiro - começa a formação em serviço de professores na metodologia "Ensino de Ciências Baseado em Investigação", em escala piloto (HAMBURGUER, 2007, p. 100-101).

No contexto atual, entre os anos de 2000 a 2010, Borges (2012) indica algumas características do ensino de Ciências, destacando: a elaboração de Propostas ou Orientações Curriculares para vários segmentos do ensino, em diferentes Estados e Municípios, assim como a apresentação de diferentes propostas metodológicas, enfatizando o Ensino por Investigação. Porém, ainda que se tenha avançado em várias discussões sobre novas perspectivas para atuação em sala de aula, observa-se o predomínio do ensino tradicional, tendo em vista que

a democratização do ensino de ciências, objetivo declarado de muitos governos e autoridades, aguarda ainda por soluções de diversos problemas nas relações do processo de ensino-aprendizagem, uma vez que é forçoso admitir que os resultados educacionais não têm sido promissores. [...] Fazer o estudante memorizar uma longa lista de fatos, muitas vezes nomes exóticos e pomposos, parece ser a única façanha que o modelo tradicional tem conseguido alcançar (BIZZO, 2009a, p. 15).

Em relação à prática pedagógica, Borges (2012) ressalta que, neste período, houve a substituição progressiva dos Livros Didáticos pelos sistemas de ensino ou apostilados e a reduzida utilização de novas tecnologias como recurso de ensino e aprendizagem. Deste modo, o conteúdo de tais materiais (livros didáticos e apostilas) tem se constituído como um dos principais referenciais para o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

No contexto do estado São Paulo, vale mencionar a recente publicação de uma Proposta Curricular para a primeira etapa do Ensino Fundamental destinada às escolas estaduais. A proposta, publicada pela Coordenadoria de Gestão da Educação Básica em 2013, abrange orientações curriculares para as disciplinas de Ciências, História e Geografia (SÃO PAULO, 2013).

Ainda que se trate de um documento em versão preliminar, tais orientações visam oferecer subsídios aos docentes que atuam nesta fase escolar para aprimorar a prática pedagógica no ensino de tais áreas. Mesmo que no início do Ensino Fundamental a carga horária semanal para tais disciplinas seja reduzida, esse documento pode representar um avanço significativo na tentativa de valorizar a importância do trabalho efetivo de todas as áreas do conhecimento desde a escolarização inicial, buscando a formação integral do estudante, rumo a um ensino de melhor qualidade e menos fragmentado. Conforme indicado na referida Proposta,

o material está estruturado de forma a desenvolver expectativas de aprendizagem, consideradas como um conjunto de fazeres e saberes a partir de conceitos específicos de cada área, desenvolvidos por atividades investigativas, nas quais é importante que o aluno reflita e seja capaz de relatar o que fez, tomando consciência de suas ações e propondo explicações para os fenômenos observados. Além do compromisso de formar alunos que desenvolvam o senso crítico, a curiosidade e a pesquisa, desejamos também que os alunos mobilizem suas capacidades de leitura e escrita em diferentes gêneros do discurso, tanto em linguagem oral, quanto escrita (SÃO PAULO, 2013, p. 7).

No que se refere às propostas atuais para o ensino de Ciências na primeira etapa da escolarização, de um modo geral, Borges (2012) enfatiza que direcionam para uma perspectiva significativa,

[...] com o aluno participando de atividades que favorecem habilidades de observação, experimentação, comunicação e o debate de fatos e ideias. Essas são algumas das características do ensino por investigação. A prática de sala de aula é quase sempre, característica do ensino tradicional que confere ênfase à aula expositiva, centrada no professor. Esse ensino entende que a função principal do aluno é ouvir as explicações do professor, fazer anotações, ler o livro, realizar exercícios que auxiliam na memorização. Nesse modelo de aprendizagem, as atividades que permitem maior envolvimento dos alunos são praticamente ausentes (BORGES, 2012, p. 38).

Partindo destas reflexões, Borges (2012) sugere que talvez essas duas tendências possam coexistir no mesmo professor, de diferentes formas e em momentos diversos, pois, o docente pode planejar uma aula propondo objetivos, conteúdos e métodos que aproximem da vertente que valoriza o aluno como participante ativo, no entanto, ao adentrar a sala de aula, desenvolve uma postura quase sempre tradicional, que limita a participação do estudante e o avalia verificando os conteúdos possíveis de serem memorizados.

No que se refere às pesquisas na área, Delizoicov e Slongo (2011) indicam que a partir dos anos de 1970, tanto o ensino de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental como a formação de professores para esta etapa escolar passou a integrar mais intensamente as agendas de pesquisa no Brasil, sendo possível identificar estudos que focalizaram os materiais e métodos para o ensino de Ciências e também a formação docente. Além destas temáticas, outras pesquisas apresentaram propostas de intervenção para o enfrentamento de dificuldades e problemas relacionados ao ensino de Ciências nos anos iniciais. No que se refere a esse conjunto de pesquisas, os referidos autores ressaltam que

[...] é consensual o reconhecimento do “precário” conhecimento dos docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre os conteúdos relativos às Ciências Naturais. Esse fator, além de gerar insegurança, muitas vezes leva os professores a abordar os conteúdos da área de forma desinteressante e nem sempre adequada. É corrente também, na literatura citada, que nesse segmento da educação escolar priorizam-se os conhecimentos relativos à Língua Portuguesa e à Matemática, em detrimento do ensino das Ciências Naturais (DELIZOICOV; SLONGO, 2011, p. 207).

Essa breve exposição acerca do histórico do ensino de Ciências no Brasil mostra, "que as propostas de ensino e os resultados de sua utilização em sala de aula refletem a relação entre a educação e as condições sociais, políticas e econômicas" (BORGES, 2012, p. 37). Ainda que sejam observadas várias contribuições a partir de pesquisas e estudos na área, assim como avanços na legislação educacional, sabe-se que o reflexo de tais mudanças na prática concreta das escolas tem sido residual e restrito, instaurando um constante processo de busca por melhorias por parte de todos os envolvidos com a educação em Ciências, principalmente no início da escolarização.

Dentre os vários impasses identificados nesta fase escolar, vale frisar a necessidade de discutir tais desafios, considerando os diversos fatores que incidem sobre tais problemas e que circundam o ensino de Ciências nesta etapa. Afinal, vale refletir: *Porque, então, ensinar Ciências para crianças? Quais fatores que justificam o seu ensino na etapa inicial da escolarização, frente aos inúmeros dados que confirmam os desafios nesta tarefa?*

Essas indagações serão discutidas no item seguinte, enfatizando alguns argumentos que justificam a importância do ensino de Ciências na fase inicial de escolarização.

1.2 - O ensino de Ciências na fase inicial de escolarização

O tópico anterior buscou ressaltar, a partir de um breve histórico do ensino de Ciências no contexto brasileiro e as influências no âmbito internacional, as implicações dos estudos e das pesquisas no decorrer para a configuração do panorama atual sobre o ensino de Ciências, em específico, nos primeiros anos da Educação Fundamental.

Sabe-se que a inserção da disciplina Ciências na Educação Fundamental é relativamente recente, sendo que muitas discussões teóricas e práticas têm sido disseminadas por diversos estudiosos da área, visando subsidiar um ensino de qualidade no processo de aprendizagem de conceitos científicos. Todavia, ao tratar do ensino de Ciências para crianças, vale considerar alguns aspectos que revestem-se de um caráter complexo, tendo em vista as particularidades do desenvolvimento infantil nos primeiros anos escolares.

No âmbito do Ensino Fundamental, a inserção das crianças com seis anos de idade a partir da Lei Federal nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006 (BRASIL, 2006), trouxe inúmeras modificações ao contexto educacional e esse processo veio acompanhado de algumas rupturas que influenciaram as práticas educativas, resultando, em alguns casos, na redução do aspecto lúdico como eixo condutor do trabalho pedagógico, quando comparado à fase da Educação Infantil.

Tal fato pode ser explicado por algumas interpretações equivocadas sobre a legislação indicadas por Borges (2012), como, por exemplo, ao exigir a adequação do espaço escolar para receber essas crianças, notou-se, em grande das instituições escolares, a ênfase em modificações nas áreas externas, a partir da construção de "parquinhos" com balanço, escorregador, etc. Tais modificações são necessárias, porém, pensar no planejamento de uma proposta pedagógica que esteja fundamentada nas características deste público infantil constitui-se como ponto fundamental, pois, as crianças com seis anos de idade, ao ingressarem no Ensino Fundamental são "[...] extremamente ativas, curiosas e participativas. Querem entender o mundo adulto, fazem perguntas insistentemente, mexem e remexem seus corpos, caminham, pulam correm, ao mesmo tempo que se concentram apaixonadamente em alguma atividade que as desafie" (KINDEL, 2012, p. 18).

Para Borges (2012), as dificuldades da escola em compreender as peculiaridades desta faixa etária que passou a ingressar na Educação Fundamental, revelaram, em grande parte, uma contradição sobre a ideia generalizada do papel da instituição escolar, ou seja, enquanto na Educação Infantil, a brincadeira e o lúdico fazem parte dos projetos pedagógicos e dos planos de ensino, "[...] no ensino fundamental o jogo só pode estar presente, como atividade complementar, mas quase nunca, como estratégia de ensino". Além disso, "também é característico do ensino fundamental o progressivo desaparecimento das atividades lúdicas ao longo dos anos escolares" (BORGES, 2012, p. 137).

Ainda que as discussões a respeito das perspectivas lúdicas para o ensino de Ciências não sejam aprofundas na presente pesquisa, almeja-se considerar a necessidade de um olhar especial para as crianças que ingressam no Ensino Fundamental, tendo em vista a necessidade de formular propostas e ações mais coerentes com as características dessa faixa etária.

Neste sentido, pretende-se apresentar, nesta etapa do capítulo, alguns elementos que justificam a relevância do ensino de Ciências para crianças, assim como algumas considerações sobre as especificidades destes estudantes. Desta maneira, convém destacar aspectos que auxiliam a compreensão da importância de ensinar Ciências ao público infantil, favorecendo o desenvolvimento integral do estudante em um contexto que exige cada vez mais um posicionamento crítico e reflexivo diante das construções/ inovações tecnológicas e científicas. Portanto, nesta fase inicial de escolarização,

o ensino de Ciências torna-se relevante, pois possibilita ao aluno uma participação ativa no processo de apropriação do conhecimento. Vale lembrar que o ensino de Ciências para alunos de pouca idade tem uma dimensão lúdica, a qual deve ser preservada sem que haja prejuízo em termos de conteúdo, o objetivo é que o conhecimento científico não seja imposto e sim, desejado (DELIZOICOV; SLONGO, 2011, p. 209).

Neste sentido, Barbosa-Lima (2001, p. 10-11) ressalta a necessidade de compreender que o ensino de Ciências na fase inicial da escolarização não pode ser

[...] uma simplificação do ensino habitualmente realizado nos níveis mais avançados, carregando, por consequência, todos os seus vícios e dificuldades que tantos têm estudado há tanto tempo. Afinal as crianças, em geral, são bastante curiosas e perguntadeiras, então, mesmo que talvez não se possa esperar um questionamento profundo de um aluno do ciclo inicial do ensino fundamental, certamente se pode esperar uma resposta adequada, quando ele for adequadamente questionado.

Tais pressupostos permitem concluir que a relevância do ensino de Ciências, em qualquer nível de ensino, "[...] é reconhecida por pesquisadores da área em todo o mundo, havendo uma convergência de opiniões quanto aos seus objetivos, tendo em vista as inúmeras inter-relações que o ser humano mantém com o ambiente e vice-versa e as demandas que isso gera para a formação dos sujeitos" (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTTO, 2012, p. 856).

No entanto, o cenário das práticas pedagógicas indica, ainda, a presença de uma postura que rejeita, em grande parte, o ensino de Ciências para crianças, deixando-o como um apêndice no planejamento escolar. Vários são os aspectos que contribuem para a concretização desta visão equivocada por parte de muitos docentes que acreditam que a iniciação à Ciência deva ser trabalhada com as crianças em fase escolar mais avançada. Conforme os argumentos que serão apresentados a seguir, a organização da rotina do trabalho escolar, as práticas curriculares e as políticas educacionais que valorizam de forma incisiva o ensino de conteúdos voltados à área de leitura, escrita e matemática são alguns dos fatores que podem influenciar o espaço limitado para o ensino de Ciências nesta etapa da escolarização. Além disso,

[...] muitos docentes deste nível de ensino, apesar de reconhecerem a importância da educação científica, não a concretizam em suas aulas porque se sentem inseguros para desenvolver um trabalho sistematizado com as crianças, em função de uma formação docente precária quanto ao embasamento conceitual para o trabalho com ciências; entre outras (VIECHENESKI, LORENZETTI; CARLETTTO, 2012, p. 855).

Com vistas a auxiliar nesta discussão, Borges (2012) menciona uma análise feita por Eneida R. Di Martino (1990) que, partindo de informações sobre a Proposta Curricular de Ciências do Estado de São Paulo, em 1987, realizou comparações de relatórios de cento e dezoito Delegacias de Ensino (atuais "Diretorias de Ensino") e identificou algumas restrições em relação ao ensino de Ciências em cinquenta e cinco delas. De um modo geral, a referida autora relacionou três aspectos principais relativos às restrições: tal ensino é desnecessário para a formação da criança no Ciclo Básico; ensinar Ciências não é importante para a formação da criança e pode ser uma atividade adicional que será desenvolvida se tiver tempo disponível e, para finalizar, indica a falta de preparo dos docentes para trabalhar com

conteúdos de Ciências. Tais evidências estão de acordo com o posicionamento de Porto; Ramos e Goulart (2009), pois ao tratarem da necessidade de repensar a prática de ensino de Ciências na etapa inicial da escolarização, indicam que

durante muito tempo e ainda hoje, de forma menos significativa, acreditou-se que a iniciação ao mundo da ciência só deveria ocorrer após o processo de alfabetização e iniciação matemática, ficando, portanto, o seu aprendizado postergado ao anos intermediários e finais do ensino fundamental. Entre as correntes que defendiam essa posição, estavam aqueles que acreditavam que o conhecimento científico é inacessível à compreensão das crianças, dada a sua complexidade. Essa afirmação comporta não somente a incompreensão das características psicológicas do pensamento infantil, mas, também, a desvalorização da criança como sujeito social (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009, p. 22).

Borges (2012) aponta que os resultados do estudo de Di Martino (1990) indicaram evidências semelhantes, pois a autora buscou destacar que "[...] Ciências é um componente indispensável na formação da criança e as restrições estão associadas à concepção equivocada de alfabetização e a forma como se concebe o trabalho do professor" (BORGES, 2012, p. 23).

Uma questão que pode agravar ainda mais este quadro é o fato de que muitas escolas ainda buscam introduzir cada vez mais tarde o ensino de Ciências no planejamento curricular. Como exemplo, verifica-se que na matriz curricular que faz parte do anexo I da Resolução SE 81 (SÃO PAULO, 2011), não estão previstas, oficialmente, horas de estudo para Ciências Físicas e Biológicas nos três primeiros anos do Ensino Fundamental, sendo que nas classes de 4º e 5º ano, propõe-se tal disciplina com uma carga de 10% do total (BORGES, 2012).

Tal aspecto incide nas práticas educativas, contribuindo, dentre outros fatores, para reafirmar o espaço residual e limitado proporcionado ao ensino de Ciências para crianças. Essa perspectiva vai de encontro com o que propõe Bizzo (2009a, p. 21), pois, ao defender a importância do ensino de Ciências na Educação Fundamental, alerta que "[...] aprender Ciências é uma das coisas que os estudantes e suas famílias querem quando se dirigem às escolas". Portanto, mesmo frente aos inúmeros desafios que esta prática impõe ao professor *concreto*, que atua na escola pública brasileira nos dias de hoje, é importante que se considere a necessidade de desenvolver uma postura comprometida com a aprendizagem dos estudantes, não permitindo que alguns "vícios" [como por exemplo, considerar que o ensino de Ciências para crianças é desnecessário] se perpetuem no contexto escolar.

No que se refere ao questionamento sobre o desenvolvimento cognitivo do aluno para aprender Ciências, convém mencionar que "pesquisas na área da Educação em Ciências sinalizam a importância de problematizar e ampliar gradativamente a rede de significados que os alunos detêm" (DELIZOICOV; SLONGO, 2011, p. 209), pois, sabe-se que, "[...] ao longo do ensino fundamental a aproximação ao conhecimento científico se faz gradualmente [...]"

(BRASIL, 1997, p. 33). Neste processo, "o papel do professor é fundamental no sentido de dosar a profundidade dos conteúdos e a maneira adequada de promover sua apropriação pelos alunos" (DELIZOICOV; SLONGO, 2011, p. 210), pois não se trata de um percurso espontâneo. De tal modo, o professor é o profissional que possui as capacidades necessárias para

[...] orientar o caminhar do aluno, criando situações interessantes e significativas, fornecendo informações que permitam a reelaboração e a ampliação dos conhecimentos prévios, propondo articulações entre os conhecimentos construídos, para organizá-los em um corpo de conhecimentos sistematizado (BRASIL, 1997, p. 33).

Com o propósito de auxiliar a caracterização do trabalho docente na condução do processo de ensino e aprendizagem, de modo que o mesmo atenda as especificidades do desenvolvimento infantil e consiga encontrar um equilíbrio na mediação entre o conhecimento espontâneo da criança e a construção do conhecimento científico, destaca-se a importância de conhecer quais as contribuições que o ensino de Ciências pode oferecer para as crianças, identificando os objetivos principais desta disciplina no contexto inicial de escolarização. De fato, "[...] crianças pequenas compreendem e vivem a realidade natural e social de modo diferente dos adultos. Fora ou dentro da escola, as crianças emprestam magia, vontade e vida aos objetos e às coisas da natureza ao elaborar suas explicações sobre o mundo" (BRASIL, 1997, p. 61). Tais expressões precisam ser consideradas no processo de planejamento e desenvolvimento de ações didáticas e metodológicas, visando agregar coerência e significado à aprendizagem dos alunos.

Neste sentido, Lorenzetti (2000, p. 18) defende que

o ensino de Ciências com seus métodos, linguagem e conteúdos próprios deve promover a formação integral do cidadão, como ser pensante e atuante, e como co-responsável pelos destinos da sociedade. A criança, desde as Séries Iniciais, é cidadã que se constrói através de inúmeros atos interativos com os outros e com o meio em que vive. Ela é sujeito de seus conhecimentos.

Afinal, "numa sociedade em que se convive com a supervalorização do conhecimento científico e com a crescente intervenção da tecnologia no dia-a-dia, não é possível pensar na formação do cidadão crítico à margem do saber científico" (BRASIL, 1997, p. 23). Nesta mesma direção, Delizoicov e Angotti (1990, p. 56) afirmam que "para o exercício pleno da cidadania, um mínimo de formação básica em ciências deve ser desenvolvido, de modo a fornecer instrumentos que possibilitem uma melhor compreensão da sociedade em que vivemos".

Desse modo, a presente pesquisa compartilha do mesmo posicionamento indicado pelos referidos autores, quando se defende a necessidade de que

[...] todos os indivíduos devem receber uma formação mínima em ciências para a sua formação cultural, uma vez que o "corpus" do conhecimento científico das Ciências Naturais é parte constitutiva da cultura elaborada. Ademais, *é no âmbito das Séries Iniciais que a criança constrói seus conceitos e apreende de modo mais significativo o ambiente que a rodeia*, através da apropriação e compreensão dos significados apresentados mediante o ensino das Ciências Naturais. Sabe-se que o acesso ao conhecimento científico se dá de diversas formas, e em diferentes ambientes, mas é na escola que a formação de conceitos científicos é introduzida explicitamente, oportunizando ao ser humano a compreensão da realidade e a superação de problemas que lhe são impostos diariamente. Assim, deve-se ter em conta que o ensino de Ciências, fundamentalmente, objetiva fazer com que o educando aprenda a viver na sociedade em que está inserido (LORENZETTI, 2000, p. 18, grifos meus).

Tais considerações podem ser veiculadas à ideia de Alfabetização Científica que tem sido preconizada por vários estudiosos. Existem vários conceitos disponíveis na literatura para definir essa perspectiva, em diferentes níveis de ensino e com abordagens diversas, no entanto, compartilha-se, neste estudo, da ideia proposta por Lorenzetti e Delizoicov (2001), pois a defendem como "[...] um processo que tornará o indivíduo alfabetizado cientificamente nos assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade" (LORENZETTI; DELIZOICOV, p. 8-9, 2001).

No contexto da primeira fase da Educação Fundamental,

[...] a alfabetização científica que está sendo proposta preocupa-se com os conhecimentos científicos, e sua respectiva abordagem, que sendo veiculados nas primeiras séries do Ensino Fundamental, se constituam num aliado para que o aluno possa ler e compreender o seu universo. Pensar e transformar o mundo que nos rodeia tem como pressuposto conhecer os aportes científicos, tecnológicos, assim como a realidade social e política. Portanto, a alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas Séries Iniciais é aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade (LORENZETTI; DELIZOICOV, p. 8-9, 2001).

Portanto, a Alfabetização Científica proposta pelos autores supracitados favorece a formação do indivíduo, propiciando o exercício da cidadania a partir dos conhecimentos científicos e oportunidades de desenvolver as capacidades necessárias para que se orientarem nesta sociedade atual complexa, podendo compreender o que se passa à sua volta, se posicionando e intervindo na realidade (LORENZETTI, 2000).

Em contrapartida, sabe-se que o papel da escola, por si só, não é suficiente para contemplar essa rede complexa de ações que objetivam alfabetizar cientificamente os estudantes, de tal forma que as práticas educativas precisam propiciar, durante o processo de escolarização,

[...] iniciativas para que os alunos saibam como e onde buscar os conhecimentos que necessitam para a sua vida diária. Os espaços não formais compreendidos como museu, zoológico, parques, fábricas, alguns programas de televisão, a Internet, entre outros, além daqueles formais, tais como bibliotecas escolares e públicas,

constituem fontes que podem promover uma ampliação do conhecimento dos educandos. As atividades pedagógicas desenvolvidas que se apoiam nestes espaços, aulas práticas, saídas a campo, feiras de ciências, por exemplo, poderão propiciar uma aprendizagem significativa contribuindo para um ganho cognitivo (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 7).

Visando contribuir com as discussões propostas, convém ressaltar a relevância do estudo dos documentos curriculares para auxiliar na definição e no planejamento dos objetivos educacionais que almejam fundamentar o ensino de Ciências nas escolas.

A divulgação dos pressupostos teóricos e práticos referente aos Parâmetros Curriculares Nacionais trouxe novos redimensionamentos não só para o ensino de Ciências, mas para as diversas áreas do conhecimento que fazem parte da estrutura curricular da Educação Básica. A partir de então, outras mudanças ocorreram no contexto da educação brasileira, subsidiando o desenvolvimento de novas propostas e perspectivas que objetivaram atender às necessidades contemporâneas. Ainda que o referido documento tenha sido publicado na década de 1990, época em que o Ensino Fundamental estava organizado de forma diferente, com duração de oito anos, vale frisar a relevância do mesmo para reflexão sobre as discussões propostas naquele período, realizando um paralelo com as atuais tendências na área, contribuindo para (re)pensar o ensino de conteúdos científicos para as crianças.

No contexto do estado de São Paulo, conforme fora mencionado no item anterior deste capítulo, convém mencionar a recente publicação, no âmbito das escolas públicas estaduais, de um documento com orientações curriculares para as áreas de Ciências da Natureza e Ciências Humanas - História e Geografia - (BRASIL, 2013). No que se refere à integração pedagógica proposta entre tais áreas,

as Orientações Curriculares do Estado de São Paulo – Ensino Fundamental/Anos Iniciais para as áreas de Ciências (Humanas/História e Geografia e da Natureza) reconhecem, de maneira mais ou menos explícita, os processos de ensino e de aprendizagem desses discursos científicos como atividades de letramento. De maneiras diversas, as três áreas admitem a importância das linguagens, dos gêneros discursivos, dos textos e da leitura e escrita para a construção dos conhecimentos específicos dessas áreas ou disciplinas (ROJO, 2013, p. 9).

O documento, fundamentado, dentre outras tendências, na vertente interdisciplinar, propaga a ideia de que o ensino da leitura e da escrita pode constituir-se como um compromisso de todas as áreas, sem deixar de reconhecer as especificidades de cada componente curricular.

Uma leitura cuidadosa da proposta permite tecer algumas considerações sobre a área de Ciências da Natureza, tendo em vista que, a partir da organização em vários eixos temáticos, a mesma se apresenta, com base em expectativas de aprendizagem para cada ano

escolar da primeira fase do Ensino Fundamental, indicando habilidades e capacidades a serem desenvolvidas pelos estudantes nas aulas de Ciências.

Muitas das capacidades indicadas pelos PCNs de Ciências Naturais (BRASIL, 1997), ao tratar dos objetivos do ensino de Ciências para esta etapa da escolarização, podem ser, de certa forma, aprofundadas com essa nova proposta, pois as expectativas de aprendizagem são tratadas de forma mais detalhada e específica em cada ano/série, em um processo progressivo ao longo do percurso escolar. Além das expectativas de aprendizagem, foram organizados quadros explicativos que indicam orientações curriculares gerais, assim como apontamentos que visam auxiliar o trabalho do professor no momento de diagnosticar/verificar/avaliar se as capacidades foram desenvolvidas com êxito. Após a apresentação dos quadros explicativos, são indicados alguns conteúdos que podem ser contemplados em cada eixo, seguido de sugestões de situações didáticas e propostas de atividades baseadas em

diversos gêneros de fala (cotidiana e pública), de escritos e multimodais. São mencionadas, frequentemente, conversas e rodas de conversa (fala cotidiana); debates, depoimentos, entrevistas, pesquisas, exposições ou apresentações orais (fala pública); e textos escritos de gêneros diversos (letras de canção, poemas, textos literários, peça teatral), mas, em especial, textos de divulgação científica ou informativos, de livros didáticos, roteiros, narrativas e relatos históricos, diários e biografias, notícias. Mas também são mencionados e com frequência textos multissemióticos, que se vale de diferentes linguagens, tais como imagens, fotos, vídeos, HQ, tirinhas, propagandas, gráficos, tabelas, infográficos, mapas, croquis, planta baixa, linhas de tempo, painéis fotográficos etc. (ROJO, 2013, p. 12).

Na distribuição dos eixos temáticos, cada quadro possui uma cor diferenciada. Ao iniciar com o 1º ano, o eixo "Vida e Ambiente" tem maior ênfase, contando apenas com um único item que trata de outra temática intitulada como "Ser Humano e Saúde". Para o 2º ano, o trabalho prossegue com o assunto "Vida e Ambiente", juntamente com o eixo "Ser Humano e Saúde", de forma equilibrada. A partir do 3º ano, o tema "Ser Humano e Saúde" é apresentado no início, sendo que novos eixos são inclusos: "Ciência e Tecnologia" e "Terra e Universo". Nesta fase escolar, as expectativas de aprendizagem que envolvem o eixo "Ciência e Tecnologia" são tratadas com maior ênfase. No 4º ano, os estudantes são expostos à situações de aprendizagem que integram "Terra e Universo", "Ciência e Tecnologia", "Vida e Ambiente" e "Ser Humano de Saúde", sendo que o mesmo ocorre durante o 5º ano, enfatizando temas voltados aos eixos "Ciências e Tecnologia" e "Terra e Universo".

De um modo geral, "[...] implícita ou explicitamente, as Orientações Curriculares parecem indicar um forte trabalho com os letramentos (práticas de leitura e produção) para a construção do conhecimento científico, seja nas ciências da natureza, seja nas humanas" (ROJO, 2013, p. 12). No entanto, por tratar-se de um referencial curricular recente, cabe analisar as repercussões do mesmo durante os próximos anos, visando refletir de forma

sistemática sobre as indicações propostas e qual a melhor forma de utilizá-las no contexto escolar. Além disso, no que se refere às especificidades do ensino de Ciências e a possibilidade de desenvolver um trabalho integrado com as demais áreas, existe a necessidade de considerar certo equilíbrio ao tratar dos aspectos relativos à concepção de Ciência como linguagem para que não seja difundida uma imagem deformada e reducionista do conhecimento científico.

Tais discussões permitem inferir que durante um longo período de tempo, tanto no âmbito do estado de São Paulo como no cenário nacional, várias discussões sobre a melhoria da qualidade educacional têm sido instauradas. Como resultado deste percurso, também vale citar, em âmbito nacional, a publicação, no ano de 2013, de um documento oficial que apresenta uma reconfiguração deste cenário: as Diretrizes Curriculares para a Educação Básica. Conforme indica o referido documento, as

diretrizes Curriculares definidas em norma nacional pelo Conselho Nacional de Educação são orientações que devem ser necessariamente observadas na elaboração dos currículos e dos projetos político-pedagógicos das escolas. Essa elaboração é, contudo, de responsabilidade das escolas, seus professores, dirigentes e funcionários, com a indispensável participação das famílias e dos estudantes. É, também, responsabilidade dos gestores e órgãos normativos das redes e dos sistemas de ensino, consideradas a autonomia e a responsabilidade conferidas pela legislação brasileira a cada instância. O que se espera é que esse documento contribua efetivamente para o êxito desse trabalho e, assim, para a melhoria da qualidade do Ensino Fundamental brasileiro, um direito de todos (BRASIL, 2013, p. 104).

As referidas Diretrizes apresentam várias considerações sobre o processo de ensino e aprendizagem em diferentes níveis e modalidades da educação escolar, reafirmando questões já debatidas e propondo outros direcionamentos. No que se refere ao item do documento que trata do Ensino Fundamental, convém frisar que, no contexto das ações pedagógicas que visam fundamentar o trabalho docente, a vertente interdisciplinar continua sendo valorizada pelas Diretrizes, conforme preconizada pelos PCNs, na medida em que

em relação à organização dos conteúdos, há necessidade de superar o caráter fragmentário das áreas, buscando uma integração no currículo que possibilite tornar os conhecimentos abordados mais significativos para os educandos e favorecer a participação ativa de alunos com habilidades, experiências de vida e interesses muito diferentes (BRASIL, 2013, p. 118).

Tais pressupostos são confirmados nos dois primeiros itens do artigo 30º, da Resolução nº 4 de 13 de julho de 2010 (BRASIL, 2010), documento que define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica e também foi utilizado como referência na elaboração do posterior documento que aprofunda tais pressupostos (BRASIL, 2013), pois, desde o início do Ensino Fundamental, durante os três primeiros anos desta fase escolar, é preciso assegurar o trabalho com as seguintes áreas:

I – a alfabetização e o letramento;

II – o desenvolvimento das diversas formas de expressão, incluindo o aprendizado da Língua Portuguesa, a Literatura, a Música e demais artes, a Educação Física, assim como o aprendizado da Matemática, da Ciência, da História e da Geografia.

Ainda que de forma breve, as discussões apresentadas sobre os documentos oficiais que visam fundamentar e orientar as práticas educativas no âmbito da Educação Básica, em específico nos anos iniciais do Ensino Fundamental, indicam que tais propostas sugerem a necessidade de construir uma prática pedagógica que integre as várias áreas do conhecimento, de forma a explorar as potencialidades de cada uma e favorecer o desenvolvimento do estudante integralmente, ou seja, que permita uma leitura do mundo em suas mais variadas nuances. No entanto, vale frisar a necessidade de um planejamento criterioso, coerente com a faixa etária e que considere os principais objetivos a serem atingidos em cada componente curricular, ou seja, o fato de propor uma prática educativa de caráter interdisciplinar, não pressupõe a generalização das intenções pedagógicas. Ainda que seja possível estabelecer um diálogo entre as várias disciplinas do currículo escolar, é imprescindível que se reconheça as delimitações conceituais de cada uma.

Com o propósito de auxiliar na definição dos objetivos a serem atingidos nas aulas de Ciências na etapa escolar em questão, assim como enfatizar a importância do mesmo, prossegue-se com a contribuição de alguns autores que podem complementar as orientações indicadas no PCN de Ciências Naturais (BRASIL, 1997) e nos documentos oficiais aqui mencionados.

Barbosa-Lima (2001, p. 8) traz em sua tese de doutorado algumas recomendações de Harlen (1998, p. 22) que podem ser compartilhadas para enriquecer o diálogo sobre os principais objetivos do ensino de Ciências para crianças, sendo que tal ensino almeja

- 1 Contribuir para a compreensão do mundo que rodeia as crianças; considerando a compreensão como estrutura mental em desenvolvimento que muda a medida que se amplia a experiência infantil;
- 2 Desenvolver formas de descobrir coisas, comprovar as ideias e utilizar as provas; o modo de interagir das crianças com os objetos que as rodeiam, apoia suas aprendizagens, não só em ciências, mas também em outras áreas;
- 3 Instaurar ideias que ajudem, em vez de obstaculizar, a aprendizagem posterior de ciências; o que não significa que comece aprendendo os conceitos correspondentes à formação científica secundária no ensino primário, mas a exploração e a investigação dirigidas de tal forma que se possa tomar em conta as ideias peculiares das crianças;
- 4 Gerar atitudes mais positivas e conscientes sobre as ciências enquanto atividade humana; em vez de reagir inconscientemente frente a imagem popular das ciências, as crianças precisam experimentar, elas mesmo a atividade científica no momento em que formam suas atitudes frente a ela, as quais podem ter uma grande importância durante o resto de suas vidas.

Em vista do exposto, tais reflexões reforçam o caráter formativo do ensino de Ciências e não meramente informativo (BIZZO, 2009), pois, "apesar de a maioria da população fazer

uso e conviver com incontáveis produtos científicos e tecnológicos, os indivíduos pouco refletem sobre os processos envolvidos na sua criação, produção e distribuição, tornando-se assim indivíduos que, pela falta de informação", podem não exercer opções autônomas (BRASIL, 1997, p. 25). Ademais,

o ensino de Ciências Naturais também é espaço privilegiado em que as diferentes explicações sobre o mundo, os fenômenos da natureza e as transformações produzidas pelo homem podem ser expostos e comparados. É espaço de expressão das explicações espontâneas dos alunos e daquelas oriundas de vários sistemas explicativos. Contrapor e avaliar diferentes explicações favorece o desenvolvimento de postura reflexiva, crítica, questionadora e investigativa [...] (BRASIL, 1997, p. 25).

Ainda que diferentes perspectivas possam fundamentar os processos de ensino e aprendizagem, Bizzo (2009) assevera que há certo consenso entre pesquisadores a respeito dos objetivos principais a serem contemplados nas aulas de Ciências, relacionados aos "processos da ciência", assim, "reconhecem-se cinco formas básicas de estímulo a tais processos, nas quais os alunos têm, diante de si, tarefas que desenvolveriam diferentes aspectos" (BIZZO, 2009, p.37), tais como:

- Demonstrar entendimento de conceitos científicos;
- Reconhecer questões passíveis de pesquisa pela ciência;
- Identificar evidências necessárias para uma pesquisa de fundo científico;
- Construir ou avaliar conclusões tiradas a partir de evidências;
- Comunicar conclusões válidas dentro do contexto científico (BIZZO, 2009, p.38).

Em relação aos objetivos do ensino de Ciências na Educação Fundamental, vale frisar que os pressupostos apresentados neste item do capítulo almejam fomentar a discussão de que cada vez mais se acentua o consenso entre educadores e pesquisadores sobre a necessidade de uma formação científica para a cidadania que proporcione participação ativa em discussões que envolvem Ciência e Tecnologia nos dias atuais, pois, "[...] talvez, a forma mais abrangente de justificar a presença da Ciência nos currículos escolares esteja no fato dele incluir, como faces de uma mesma moeda, a possibilidade de melhorar a qualidade de vida e de contribuir para sua destruição" (BORGES, 2012, p. 24).

Ao pensar na palavra "Ciência" diversos conceitos são construídos na mente das pessoas, tais como fórmulas complexas, vocabulário difícil, cientistas confinados em laboratórios, descobertas científicas como definitivas e inquestionáveis, um conhecimento distante que não pode ser conquistado por indivíduos comuns, mas por alguns poucos privilegiados, etc. Essas ideias são triviais e demonstram que, muitas vezes, não se tem o hábito de refletir sobre a Ciência como uma atividade humana. Assim, em relação à validade do conhecimento científico, vale destacar que

[...] a ciência é uma das formas de conhecimento mais valorizadas e, indubitavelmente, mais privilegiadas. Essa hegemonia do conhecimento científico sobre os outros modos de conhecimento deve-se sobretudo, ao grande desenvolvimento tecnológico bem-sucedido que a ciência tornou possível realizar. Por isso, socialmente, a ciência impõe-se não tanto pelo que ela é, mas, sobretudo, pelo que faz e permite fazer [...] (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009, p. 12).

As atuais tendências que estudam essas percepções e crenças da população sobre o que se entende por Ciência apontam para a necessidade de se pensar sobre esses conceitos como próximos da vida cotidiana, sendo possível apropriar-se deles e fazer uso em circunstâncias diversas. Assim, "não se admite mais que o ensino de ciências deva limitar-se a transmitir aos alunos notícias sobre os **produtos** da Ciência. A Ciência é muito mais uma **postura**, uma forma **de planejar e coordenar pensamento e ação** diante do desconhecido" (BIZZO, 2009a, p. 15, grifos do autor). De tal modo, a Ciência representa uma atividade, uma prática que envolve um trabalho intelectual e empírico, portanto, é importante destacar que ela não se reduz a uma linguagem. Além disso, vale destacar que ao longo da história, a Ciência mudou gradativamente, assim, não pode ser vista como uma única forma de se aproximar do conhecimento.

Tais discussões trazem à tona a necessidade de que os indivíduos avancem na compreensão e intervenção sobre o mundo que os cerca, atuando de forma ativa e representativa em inúmeras instâncias sociais. O engajamento dos indivíduos na tomada de decisão sobre os referidos assuntos constitui um fator positivo na construção de uma sociedade mais democrática, tornando-se emergente que a participação dos cidadãos nessas situações seja cada vez mais estendida a toda a população. Com isso, o ensino e a aprendizagem de Ciências "[...] devem sair das discussões puramente pedagógicas e serem abordadas de forma mais ampla, como um projeto de sociedade [...]", evidenciando a estreita relação entre formação científica e formação para a cidadania (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009, p. 7).

Possibilitar aos alunos a construção de bases sólidas para a formação crítica e reflexiva frente às decisões e discussões atuais que envolvem os conhecimentos científicos e tecnológicos, suas causas, consequências, interesses econômicos e políticos, tornou-se parte das funções que escola precisa desempenhar já o início da Educação Fundamental. No entanto, se os estudantes forem

[...] levados a memorizar fatos, informações e termos técnicos desenvolverão uma noção de ciências como se ela fosse uma compreensão segura, imutável e indiscutível, consequência inevitável do uso da "razão pura", o que limitará seu aprendizado em etapas posteriores de estudo assim como sua atuação social (BIZZO, 2009a, p. 22).

O ensino de Ciências na Educação Fundamental pode contribuir com a inserção do aluno em uma atmosfera de compreensão da realidade que o rodeia a partir de uma perspectiva que favoreça a contextualização dos conhecimentos científicos, baseada na concepção de Ciência como produção humana. Neste sentido, o presente estudo compartilha da concepção de Ciência "como a construção do conhecimento científico em um processo histórico, contextualizado em um tempo e espaço definidos e, portanto, suscetível a mudanças" (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009, p. 13). Assim,

a ciência não pode ser vista como um conjunto de saberes absolutos e puros, cuja racionalidade é totalmente transparente e cujo método constitui a garantia de uma objetividade incontestável. Os cientistas não formam um reino à parte na sociedade, mesmo se a visão tradicional os apresenta como seres que realizam pesquisas desinteressadas, preocupados apenas com a busca do conhecimento verdadeiro. Tais pesquisadores trabalham em busca de conhecimentos rigorosos, racionais e tão objetivos o quanto possível, e são obrigados a testar suas teorias confrontando-as com experimentos repetidos diversas vezes, a fim de produzir conhecimentos que permitam aplicações tecnológicas em nosso dia a dia (BIZZO, 2009, p. 22).

Logo, "o ensino de Ciências justifica-se pelas correlações que estabelece com outras áreas do conhecimento e também pela sua importância na realidade do mundo atual" (BORGES, 2012, p. 23). Todavia, vale frisar que tais discussões não estão restritas ao espaço escolar, sendo que

[...] as informações sobre ciências estão presentes nos meios de comunicação em geral - incluindo as novas tecnologias de comunicação - em espaços especializados (museus e parques, por exemplo) e na escola. Nos meios de comunicação, isso ocorre 24 horas por dia, todos os dias da semana e está acessível a grande parte da população. Já na escola, há as limitações inerentes a esse espaço (BORGES, 2012, p. 24).

Neste sentido, alguns elementos que dizem respeito à aproximação dos conteúdos científicos com a vida em sociedade são relevantes quando se discute o referido ensino e se relacionam com aspectos voltados à compreensão das pessoas sobre a natureza da Ciência. Portanto,

para posicionar-se criticamente frente a temas como a preservação e a degradação ambiental, produção e utilização de energia e bens de consumo em geral, alimentação, hábitos de higiene, cuidados com a saúde e sexualidade, por exemplo, é fundamental que a criança se aproprie do conhecimento científico como instrumento de análise da realidade e das situações-problema de seu cotidiano. Para isto, é fundamental que as crianças aprendam ciências de modo a questionar e problematizar a realidade, pois é impossível o exercício da cidadania separado da avaliação crítica de informações, principalmente daquelas veiculadas pela mídia que muitas vezes se aproveita da falta de maturidade e conhecimento científico das crianças para impor padrões de comportamento e de consumo, muitas vezes nocivos, utilizando expressões como "os cientistas afirmam que" ou "uma pesquisa mostra que" ou ainda "produto testado cientificamente", entre outras (KILLNER, 2013, p. 24).

As discussões colocadas até o momento com o propósito de trazer reflexões sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental serão contempladas por outras

discussões relativas a perspectivas teóricas e práticas para fundamentar o trabalho pedagógico dos professores, assim como a elaboração de materiais e recursos didáticos.

Algumas dessas abordagens serão apresentadas nos tópicos seguintes, objetivando sinalizar possibilidades para construção de práticas educativas alçadas em um direcionamento que contribua com a formação integral dos estudantes, frente a uma sociedade que se torna cada vez mais complexa.

1.3 - Novas perspectivas para o ensino de Ciências nos anos iniciais da Educação Fundamental: a ideia de pluralismo metodológico

As discussões propostas até o presente momento têm evidenciado alterações significativas no modo como se ensina Ciências aos alunos, em específico, às crianças. Pesquisas de natureza diversa têm buscado estudar o processo de aprendizagem dos conceitos científicos na infância, propondo alternativas mais adequadas e coerentes com esta fase de desenvolvimento. Não só em relação aos aspectos pedagógicos, mas também, ao tratar da concepção de Ciência que fundamenta as práticas educativas, novas perspectivas puderam ser observadas, visando a superação de visões positivistas e fragmentadas, que reduzem a Ciência como uma área dotada de um conhecimento neutro e inquestionável.

No entanto, a fragmentação das áreas do conhecimento no âmbito da educação escolar, assim como outros fatores aqui mencionados, têm ocasionado algumas dificuldades na definição de práticas pedagógicas de caráter interdisciplinar, fato que têm proporcionado, principalmente na fase inicial do Ensino Fundamental, exclusividade para o trabalho com algumas disciplinas (Língua Portuguesa e Matemática, por exemplo), deixando outras áreas como apêndice no currículo escolar. Essa situação pode ser representada, conforme já explicitado, pelo caráter residual que a disciplina de Ciências tem incorporado no contexto da escolarização inicial. Tal fato, acompanhado pelo uso de práticas tradicionais, aqui entendidas como aulas de tendência expositiva e com reduzida participação do estudante, tem contribuído para a crescente dificuldade dos alunos em relacionar o conhecimento científico como parte da sua vida cotidiana. Esses fatores resultam no desafio de fazer com que as aulas de Ciências possam ser mais instigantes e prazerosas, sendo capazes de envolver o estudante em uma atmosfera de aprendizagem significativa.

Portanto, ainda que sejam observadas várias contribuições de pesquisas e estudos na área, assim como avanços na legislação educacional, verifica-se que o reflexo de tais mudanças na prática concreta das escolas têm sido residual e restrito, instaurando um

constante processo de busca por melhorias por parte de todos os envolvidos com a educação em Ciências, principalmente no início da escolarização, afinal, "as múltiplas crianças que chegam às escolas brasileiras neste século XXI exigem que as propostas de trabalho sejam cada vez mais diversas, criativas, e tenham algum significado para suas vidas" (KINDEL, 2012, p. 16).

Todas essas considerações subsidiaram, em contextos e situações diversas, o surgimento de diferentes correntes teóricas que objetivaram (e ainda objetivam) encaminhar discussões que pudessem consolidar práticas pedagógicas mais coerentes com um ensino de Ciências significativo, com a função de formar indivíduos para atuação representativa e crítica nesta sociedade complexa.

A partir da revisão da literatura, torna-se possível identificar diversas propostas que buscaram (e ainda buscam) elucidar novas perspectivas para o Ensino de Ciências, principalmente no contexto da Educação Fundamental como, por exemplo, a História e Filosofia da Ciência (SILVA, 2013; DELIZOICOV; SLONGO, 2011; BATISTA; ARAMAN, 2009), os Movimentos CTS² e CTSA³ (FERST, 2013; PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2009; SANTOS, 2007; MORTIMER; SANTOS, 2001), a Alfabetização Científica e o Letramento Científico (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; SANTOS, 2007), o ensino por experimentação e/ou atividades práticas (CERRI; TOMAZELLO, 2011; NIGRO, 2012; ZANCUL, 2011), dentre outras.

Além disso, algumas vertentes também enfatizam a necessidade de que o ensino de Ciências também seja oportunizado em espaços não-formais, visando a contextualização dos conhecimentos científicos para além do ambiente escolar. É notável que os espaços educativos têm sido ampliados e redimensionados e a aprendizagem dos conceitos científicos tem ultrapassado os muros da escola. Museus, centros de ciências, planetários, dentre outros locais têm se tornado mais acessíveis à população revelando-se como aliados na educação científica das pessoas. Reconhecendo o caráter restrito, porém essencial, da educação formal à educação científica das pessoas, acrescenta-se, conforme indica Gaspar (1992, p. 160), a importância da educação informal neste processo, já que "é através dela, dos seus diferentes meios de atuação, que as pessoas podem formar ou complementar sua cultura científica".

Os limites deste estudo não permitem um aprofundamento sobre os pressupostos teóricos e práticos que norteiam estas perspectivas, mas o conhecimento deste leque de opções sugere uma revisão das práticas pedagógicas que tratam do ensino de Ciências, pois,

² Ciência, Tecnologia e Sociedade.

³ Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

sem deixar de considerar um olhar histórico e processual, essas tendências almejam, cada uma a seu modo, contemplar algumas das exigências da sociedade contemporânea a partir da contextualização dos conhecimentos científicos no processo educacional.

Em relação à evolução das propostas para o ensino de Ciências, Bastos e Nardi (2009, p. 67) apontam, fundamentados em Cachapuz (2000), a identificação de "[...] quatro perspectivas ou abordagens que serviram como referência prática ou teórica nos últimos 30 anos: ensino por transmissão, ensino por descoberta; ensino por mudança conceitual; e ensino por pesquisa (ou investigação)". Aliada a esse percurso, Bastos e Nardi (2009) acrescentam a abordagem do ensino a partir da noção de perfil conceitual (MORTIMER, 1995, 2000).

Todavia, no que diz respeito à trajetória evolutiva dessas abordagens, convém mencionar a ocorrência de uma concepção, de certa forma generalizada, que busca priorizar as perspectivas de ensino mais recentes em detrimento às anteriores. Tendo em vista as discussões propostas até então, compactua-se com Bastos e Nardi (2009, pp. 69-70), na medida em que consideram este posicionamento equivocado, pois

(a) em primeiro lugar, não é possível hoje, diante de todo conhecimento já produzido em Filosofia da Ciência [...] acreditarmos que as questões da Educação em Ciências possam ser resolvidas por intermédio de uma abordagem única e definitiva que constitua a verdade e dispense as demais [...]

(b) em segundo lugar, as abordagens acima mencionadas não apenas compartilham semelhanças (não se relacionando, portanto, em termos de exclusão mútua), como também possuem limitações quanto às presumíveis condições para seu funcionamento (faixa etária dos alunos, tópicos de ensino a serem trabalhados, disponibilidade de atividades de laboratório etc.); assim, não resulta plausível que uma dada abordagem deva ser eleita exclusivamente em detrimento de outras.

Tais considerações sugerem, conforme argumentam Bastos e Nardi (2009) e diversos outros autores (BASTOS et al., 2004), a necessidade de um pluralismo metodológico no ensino de Ciências que busque contemplar a abrangência dos conhecimentos científicos e de recursos tanto pedagógicos como tecnológicos, ou seja, "[...] o ensino de Ciências e a investigação correspondente não podem prescindir do recurso a uma pluralidade de aportes teóricos e práticos" (BASTOS; NARDI, 2009, p. 70).

A análise dos pressupostos das abordagens indicadas pelos referidos autores permite concluir sobre a existência de certo paralelismo entre elas, na medida em que seus princípios, muitas vezes, se aproximam em maior ou menor grau. Contudo, vale frisar que a intenção de Bastos e Nardi (2009) não concentrou-se em sugerir que tais propostas pudessem ser iguais, mas propor a identificação de pontos em comum entre elas. Portanto, esses fatores encaminham uma reflexão sobre até que ponto uma nova perspectiva pode ser considerada como uma inovação perante as demais. Conforme asseveram Bastos e Nardi (2009), ao invés

de focalizar em quais aspectos tais vertentes podem ser diferentes ou superiores umas às outras, melhor seria tentar encontrar as contribuições de cada uma para um ensino de Ciências de melhor qualidade.

Aliás, ainda que possam ser identificadas as características positivas do ensino por mudança conceitual, do ensino por pesquisa e do ensino baseado na noção de perfil conceitual, tais abordagens também apresentam suas limitações, assim como pontos que merecem reflexão e análise. Sabe-se que, dependendo do tópico de ensino a ser trabalhado com os estudantes, dada a especificidade do conceito ou fenômeno estudado e a decorrente complexidade deste processo, caberá ao professor a escolha de uma perspectiva que poderá ser viável na prática e que contemple as particularidades do mesmo, ou seja, algumas situações de ensino requererem adaptações na orientação didático-metodológica, tendo em vista os objetivos pretendidos (BASTOS; NARDI, 2009).

Frente às discussões apresentadas, compartilha-se da necessidade de considerar uma diversidade de possibilidades para a prática pedagógica voltada ao ensino de Ciências, porém, frisa-se que a opção pelo *pluralismo metodológico* não deve ser sinônimo de uma postura que permita a ausência de critérios bem definidos, ou seja, da falta de uma fundamentação precisa e coerente a respeito das características tanto teóricas como práticas que sustentam as várias abordagens que podem ser escolhidas pelo professor. Assim, compartilha-se, neste trabalho, da ideia de que a pluralidade metodológica refere-se a uma possibilidade de qualificar o ensino de Ciências, a partir de um planejamento criterioso e sistemático, que permita adequações e aproximações mais apropriadas ao processo de ensino de determinados conteúdos e com faixas etárias específicas.

Tendo em vista as discussões sobre os aspectos metodológicos utilizados para ensinar Ciências no contexto anos iniciais do Ensino Fundamental, este estudo compactua com a concepção que defende o uso de várias abordagens, na medida em que o professor possui consciência sobre a necessidade de estudo e sistematização dos propósitos de cada tendência, buscando realizar adequações quanto à metodologia mais adequada para trabalhar determinado conceito com uma determinada faixa etária, em um contexto de ensino específico.

No que se refere aos aspectos já mencionados sobre o ensino de Ciências na primeira fase da Educação Fundamental, e, considerando as especificidades da aprendizagem dos conceitos científicos na infância, buscou-se articular tais ideias com uma opção didático-metodológica que pudesse contemplar, de diferentes formas e graus, os principais objetivos delineados pelas propostas curriculares atuais para ensinar Ciências às crianças. Neste viés,

elegeu-se o *ensino por investigação* como uma possibilidade de subsidiar iniciativas que aproximem os alunos da Ciência a partir de uma postura questionadora, problematizadora, que, muito além de conhecer os conceitos científicos, favorece a oportunidade de utilizá-los em contextos diversos da vida social.

As considerações do ensino de Ciências por investigação serão contempladas na próxima etapa do capítulo.

1.4 - Ensino de Ciências por investigação: pressupostos teóricos e possibilidades para o trabalho pedagógico do professor multidisciplinar

As temáticas discutidas até o presente momento apontaram várias mudanças no âmbito da educação brasileira, sendo que inúmeras inovações têm sido preconizadas, porém, acompanhadas de muitos desafios.

No item anterior deste capítulo, algumas correntes teóricas foram apresentadas, no intuito de demonstrar tendências que visam fundamentar o ensino de Ciências que, sem deixar de considerar um olhar histórico e processual, almejam contemplar as exigências que a sociedade contemporânea tem colocado na vida das pessoas.

Busca-se, neste tópico, expor algumas das contribuições de uma vertente que pode favorecer a construção de um cenário mais prazeroso neste processo de aprender Ciências, em especial, no início da escolarização: o ensino por investigação. Tal escolha justifica-se porque alguns dos princípios de tal abordagem foram utilizados no processo de desenvolvimento do trabalho com as docentes participantes da pesquisa, sendo fundamentais para a análise dos dados coletados. Ademais, várias pesquisas têm sinalizado as repercussões positivas na aprendizagem dos estudantes, tendo por orientação um ensino investigativo, em vários níveis da educação escolar (AZEVEDO, 2015; CARVALHO, 2013) e, especialmente, na fase inicial da escolarização fundamental (BORGES, 2012; MORAES, 2015; NIGRO, 2012; PIASSI; ARAÚJO, 2012; VIECHENEKI; CARLETTO, 2013; ZANON; FREITAS, 2007).

No caso do estudo desenvolvido por Viechenski e Carletto (2013), os principais resultados indicaram que, a partir de uma sequência didática investigativa de ensino realizada com a temática alimentação, tendo como público alvo alunos do 1º ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental, os conhecimentos das crianças foram visivelmente ampliados, instigando a curiosidade e o senso de observação, assim como o interesse pelo tópico de ensino trabalhado.

Com ideias semelhantes, a pesquisa desenvolvida por Moraes (2015), delimitando como sujeitos do estudo alunos da mesma faixa etária, além das contribuições acima indicadas, sinalizou que, durante o percurso de desenvolvimento de uma sequência didática investigativa com foco nas atividades lúdicas relacionadas com o ciclo de vida das borboletas, as crianças conseguiram se engajar em discussões relacionadas a temas científicos, tendo em vista que o processo de investigação proposto ofereceu alguns subsídios que se aproximaram das habilidades inerentes ao "fazer científico". De tal modo, "o envolvimento dos alunos com processos de investigação abre novas possibilidades para o EC⁴, tendo em vista que as potencialidades dos alunos das séries iniciais do EF⁵, pois demonstram o engajamento das crianças em trabalhos relacionados às atividades científicas" (MORAES, 2015, p. 193).

Após o reconhecimento de algumas das contribuições positivas do ensino de Ciências por investigação para o público infantil, em específico no âmbito dos anos iniciais do Ensino Fundamental, prossegue-se com a apresentação de alguns dos fatores importantes que podem auxiliar na contextualização desta vertente no contexto brasileiro.

Em relação ao histórico do ensino de Ciências por investigação, conforme já citado em itens anteriores, convém ressaltar algumas mudanças na esfera educacional no cenário internacional que foram importantes para configuração da proposta no contexto brasileiro. Como marco desta trajetória, vale citar que, a partir da década de 1960, alguns projetos que foram desenvolvidos com o intuito de amenizar a falta de interesse dos jovens pela Ciência, característica já observada em anos anteriores, em vários países. Neste percurso, destacam-se os Estados Unidos, a partir da criação de um órgão governamental - *National Science Foundation* (NSF) - com o objetivo de oferecer incentivo e verbas para atividades científicas e educacionais. A referida iniciativa influenciou o desenvolvimento de propostas semelhantes em outros países, sendo que, "[...] especificamente no Brasil, as principais iniciativas se deram na área da Física, com o desenvolvimento de projetos como o Projeto de Ensino de Física, desenvolvimento pela Universidade de São Paulo, ou o Projeto Piloto da Unesco, produzido com recursos desse órgão internacional" (PIASSI; ARAÚJO, 2012, p. 19).

Todos esses trabalhos impulsionaram estudos, a partir da década de 1980, com o foco na necessidade de analisar e compreender as principais dificuldades dos estudantes oriundas do ensino de Ciências em vários níveis da educação escolar. Neste contexto, diversas iniciativas, tanto em relação à elaboração de propostas metodológicas como no que se refere à produção de material didático, foram estudadas e disseminadas, tanto no âmbito acadêmico

⁴ Ensino de Ciências

⁵ Ensino Fundamental

como no espaço escolar. Como resultado deste processo, um olhar mais cuidadoso foi direcionado para a etapa inicial do Ensino Fundamental, visando fundamentar propostas pedagógicas na área científica para crianças.

Conforme ressaltam Piassi e Araújo (2012), convém destacar, nesta trajetória, duas linhas de pesquisa que influenciaram (e ainda influenciam) as discussões sobre o ensino de Ciências no cenário brasileiro atual.

A primeira ficou conhecida como projeto "Mão na Massa", tendo sua criação como resultado da iniciativa do cientista francês Georges Chapark (1924-2010). Como principais fundamentos, esta proposta prevê "[...] a articulação da educação científica com o aprendizado da linguagem e suas relações com o desenvolvimento da cidadania" (PIASSI; ARAÚJO, 2012, p. 20). Ainda que o referido projeto tenha sido influenciado por experiências realizadas nos Estados Unidos, foi a França que sediou o principal polo de trabalho, em meados de 1990. Essa proposta chegou até o Brasil pelo professor Norberto Cardoso Ferreira do Instituto de Física da Universidade de São Paulo, recebendo o apoio de várias instituições, sendo compartilhado em âmbito nacional (PIASSI; ARAÚJO, 2012).

A segunda linha de pesquisas é resultante da produção dos trabalhos da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, da Universidade de São Paulo. Conhecida, principalmente, pela temática "Conhecimento Físico", a proposta originou-se com base em pesquisas relacionadas à aprendizagem de conceitos, sendo influenciada, em grande parte, pelos estudos de Jean Piaget.

Essa breve apresentação das linhas de pesquisas relacionadas às primeiras iniciativas voltadas ao ensino de Ciências por investigação no Brasil teve como principal objetivo auxiliar na compreensão do panorama atual a respeito dessa temática. Ambas propostas trouxeram contribuições significativas para reconfiguração das práticas pedagógicas no ensino de Ciências, especialmente para o público infantil. No entanto, ainda que tais abordagens possam aproximar-se em algumas características, vale destacar algumas diferenças entre ambas, principalmente em relação ao Referencial Teórico e à metodologia de pesquisa. Segundo Piassi e Araújo (2012, p. 24), os trabalhos na linha de pesquisa do "Conhecimento Físico" são mais sistemáticos, "[...] o que produz dados e resultados de sala de aula organizados e consistentes que permitem uma avaliação objetiva dos resultados das propostas. Por outro lado, o Mão na Massa dispõe de maior variedade de propostas sistematizadas e de atividades para aplicação em sala de aula".

Ainda que se reconheça os reflexos positivos, na esfera educacional, das duas linhas de pesquisa aqui indicadas, o presente trabalho compartilha de alguns dos pressupostos do

ensino de Ciências por investigação, tendo como referência os estudos da professora Ana Maria Pessoa de Carvalho.

Anterior à explanação dos princípios que orientam o ensino de Ciências por investigação, faz-se mister propor uma reflexão sobre os referenciais teóricos que fundamentam essa perspectiva, conforme indica Carvalho (2013).

Ao tratar da apresentação de alguns dos referenciais teóricos que contribuem para a construção de sequências de ensino investigativas, Carvalho (2013) explica sobre a importância de analisar alguns dos pressupostos dos estudiosos Piaget e Vigotski, de modo que seus trabalhos oferecem subsídios relevantes que favorecem a compreensão do percurso de construção de conceitos científicos pelas pessoas, em especial, por crianças. É sabido que alguns dos aspectos que fundamentam as teorias dos pesquisadores supracitados podem apresentar consideráveis divergências em alguns pontos, no entanto, não pretende-se, neste estudo, analisar essa questão. A explanação de algumas das características destes referenciais almeja oferecer uma visão mais ampla sobre o processo de construção do conhecimento pelo aluno, tendo em vista a complexidade do mesmo.

Na visão de Carvalho (2013, p. 1), a escolha por esses dois estudiosos justifica-se, pois, dentre os trabalhos que exerceram considerável influência no cotidiano das salas de aula de Ciências, "estão as investigações e teorizações feitas pelo epistemólogo Piaget e os pesquisadores que com ele trabalharam, como ainda os conhecimentos produzidos pelo psicólogo Vigotski e seus seguidores", já que, "esses autores mostraram, com pontos de vista diferentes, como as crianças e os jovens constroem seus conhecimentos".

Conforme explica Carvalho (2013), as pesquisas desenvolvidas por Piaget, de um modo geral, buscaram a compreensão do processo de construção do conhecimento pela humanidade, especialmente de caráter científico, sendo que, objetivando compreender a epistemologia deste percurso, fez uso de dados empíricos oriundos de entrevistas com crianças e adolescentes.

No que diz respeito às contribuições das pesquisas piagetianas para o ensino escolar, convém mencionar que os resultados das entrevistas ofereceram vários subsídios que podem auxiliar o trabalho do professor em diversos aspectos, tanto em relação ao planejamento das aulas como na condução e intervenção do processo de ensino. Esses pressupostos também são igualmente importantes para as aulas de Ciências, já que Piaget utilizou, no desenvolvimento de sua pesquisa, conteúdos que se aproximam dos que são propostos pelos currículos nesta área (CARVALHO, 2013).

Dentre os aspectos oriundos da teoria piagetiana que podem favorecer as práticas pedagógicas, Carvalho (2013) buscou pontuar alguns deles, demonstrando pontos que podem ser transportados para fundamentação do ensino de Ciências por investigação. Tais fatores serão indicados brevemente neste item do capítulo, com o intuito de auxiliar na compreensão de alguns dos princípios que norteiam a perspectiva mencionada.

Em primeiro lugar, como ponto de partida para a construção do conhecimento, ressalta-se a importância da *apresentação de um problema*. Essa é uma característica que vai na direção oposta ao ensino expositivo, em que o professor é o detentor do saber e apresenta o conhecimento aos estudantes que o "recebem" passivamente, pois, "[...] ao propor um problema, o professor passa a tarefa de raciocinar para o aluno e sua ação não é mais a de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento" (CARVALHO, 2013, p. 2).

O segundo ponto destacado por Carvalho (2013) diz respeito aos conceitos propostos por Piaget conhecidos como *equilibração, desequilibração e reequilibração*. Grosso modo,

[...] o importante desta teoria para a organização do ensino é o entendimento que *qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior*. Este fato é um princípio geral de todas as teorias construtivistas e revolucionou o planejamento do ensino, uma vez que não é possível iniciar nenhuma aula, nenhum novo tópico, sem procurar saber o que os alunos já conhecem ou como eles entendem as propostas a serem realizadas (CARVALHO, 2013, p. 2, grifos da autora).

Como resultados dos estudos de tais processos, encontra-se o terceiro ponto enfatizado por Carvalho (2013): *a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual*. Na esfera do ensino escolar, tal aspecto torna-se relevante, pois tendo em vista que uma das finalidades da escola centra-se na aprendizagem de conceitos, é importante que esse processo seja iniciado por atividades manipulativas. Outro fator relevante neste percurso é o fato de que ele deve encaminhar, com o auxílio do professor, para a tomada de consciência dos estudantes sobre seus atos. Neste sentido, considerando o caráter complexo deste processo, uma condição piagetiana significativa a ser reconhecida, e que representa o quarto ponto destacado, é a *importância do erro na construção de conhecimentos novos*, já que, "[...] quando trabalhado e superado pelo próprio aluno, ensina mais que muitas aulas expositivas [...]" (CARVALHO, 2013, p. 3). Esses quatro fatores elencados, ainda que de forma sucinta, permitem concluir que

todos os ensinamentos que podemos extrair das pesquisas e teorizações piagetianas são muito importantes para nos guiar para a construção de novos conhecimentos pelos alunos; no entanto, na escola, nas salas de aula, não trabalhamos com um único indivíduo, ao contrário temos de trinta a quarenta juntos! É nessa ocasião, na construção social do conhecimento, que temos de levar em consideração os saberes produzidos por Vigotsky (CARVALHO, 2013, p. 3).

Os estudos de Vigotski (2000, 2007), em específico sobre a complexa relação entre o pensamento e a linguagem, apontam, de um modo geral, que os seres humanos constroem os seus conhecimentos por meio da interação com o mundo físico e social. De tal modo, o plano social exerce considerável influência nos processos de aprendizagem e desenvolvimento, sendo que, é a partir do ambiente social que tal percurso evolutivo passa ao plano individual. Partindo do pressuposto de que a construção do conhecimento se constitui como um processo compartilhado, os indivíduos mais experientes de uma determinada cultura exercem considerável influência na aprendizagem dos menos experientes, tendo em vista a necessidade de favorecerem a apropriação dos elementos culturais oriundos deste contexto. Essa trajetória ocorre a partir de processos de mediação entre os sujeitos, sendo que a linguagem exerce uma função muito importante, já que a relação do indivíduo com o mundo exterior não acontece de maneira direta, mas mediada por artefatos culturais.

Os resultados destas investigações influenciaram o ensino escolar na medida em que instigaram um olhar especial para o desenvolvimento da linguagem em sala de aula, pois, conforme argumentou Vigotski (2000), trata-se de um dos principais artefatos culturais que constituem a interação social, especialmente em relação à função transformadora que a mesma - *linguagem* - possui para com a mente dos estudantes (CARVALHO, 2013).

No que se refere ao desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores, Vigotski (2000) defende que a atenção dos adultos (e, no ambiente escolar, dos professores) necessita estar voltada aos conceitos que ainda precisam ser dominados pelos alunos durante o percurso escolar. Com base nesta premissa, o conceito de *Zona de Desenvolvimento Proximal* é citado por Carvalho (2013) como um dos princípios que exerceu considerável influência nas práticas educativas. Esse conceito é definido como a distância entre o *Nível de Desenvolvimento Real*, sendo aquele que representa a capacidade de resolução de um problema sem auxílio, e o *Nível de Desenvolvimento Potencial*, que refere-se ao processo de solução de um problema sob orientação de um companheiro, podendo ser um adulto ou outro indivíduo que auxilie neste desafio.

Nessa rede complexa de relações, vale mencionar o destaque dado por Vigotski ao conhecimento inicial dos alunos, que se insere na *Zona de Desenvolvimento Real*. Neste quesito, observa-se que, de uma forma ou de outra, os conceitos espontâneos dos estudantes, ainda que apresentem denominações variadas, "[...] são uma constante em todas as propostas construtivistas, pois são a partir dos conhecimentos que o estudante traz para a sala de aula que ele procura entender o que o professor está explicando ou perguntando" (CARVALHO, 2013, p. 6).

Considerando, conforme a visão vigotskiana, a relevância do aspecto colaborativo no processo de aprendizagem, o trabalho em grupo é destacado como uma estratégia proeminente para o ensino, pois, não só em relação aos adultos, mas também a partir do auxílio dos colegas da turma é possível que os estudantes avancem potencialmente na construção de conhecimentos e no desenvolvimento de habilidades. De fato,

[...] em colaboração a criança sempre pode fazer mais do que sozinha. No entanto, cabe acrescentar: não infinitamente mais, porém só em determinados limites, rigorosamente determinados pelo estado do seu desenvolvimento e pelas suas potencialidades intelectuais. Em colaboração, a criança se revela mais forte e mais inteligente que trabalhando sozinha, projeta-se ao nível das dificuldades intelectuais que ela resolve, mas sempre existe uma distância rigorosamente determinada por lei, que condiciona a divergência entre a sua inteligência ocupada no trabalho que ela realiza sozinha e a sua inteligência em colaboração (Vigotski, 2000, p. 329).

Para fazer uso da dinâmica de grupo de forma eficiente, com base nos pressupostos da teoria vigotskiana, "[...] deve-se escolher deixar os alunos trabalharem juntos quando na atividade de ensino tiver conteúdos e /ou habilidades a serem discutidos, ou quando eles terão a oportunidade de trocar ideias e ajudar-se mutuamente no trabalho coletivo" (CARVALHO, 2013, p. 5). Tais atividades são reconhecidas como sociointeracionistas. Prosseguindo nesta direção, o papel do professor recebe um *status* muito importante neste percurso, pois, tendo em vista a função primordial do adulto no processo de construção de conhecimento da criança, cabe ao docente o reconhecimento de sua ação intencional, mediando e orientando toda a trajetória de aprendizagem, a partir de intervenções e questionamentos pertinentes que possam favorecer e potencializar avanços significativos do desenvolvimento intelectual do estudante.

Em síntese, os aspectos aqui apresentados com base no texto desenvolvido por Carvalho (2013), indicam que os pressupostos das teorias de Piaget e Vigotski referendados, ainda que apresentem certas divergências em determinados pontos sobre como se processa a construção dos conhecimentos, podem, de certa forma, fundamentar princípios que orientam um ensino de Ciências com base em uma abordagem investigativa.

Conforme observado em discussões apresentadas nos itens anteriores deste capítulo, as atuais tendências que orientam as práticas pedagógicas nos anos iniciais do Ensino Fundamental preconizam a importância de alfabetizar cientificamente os alunos. Neste sentido, destaca-se a necessidade de optar por uma abordagem metodológica que contribua de modo qualitativo com esse processo, na medida em que favoreça a aproximação das relações entre os conhecimentos científicos e a vida cotidiana e considere as características do público infantil neste percurso evolutivo. Nesta linha de raciocínio,

[...] não há expectativa de que os alunos vão pensar ou se comportar como cientistas, pois eles não têm idade nem conhecimentos específicos nem desenvoltura no uso das ferramentas científicas para tal realização. O que se propõe é muito mais simples - queremos criar um ambiente investigativo em salas de aula de Ciências de tal forma que possamos ensinar (conduzir/mediar) os alunos no processo (simplificado) do trabalho científico para que possam gradativamente ir ampliando sua cultura científica (CARVALHO, 2013, p. 9).

Visando contextualizar a referida perspectiva, serão apresentadas algumas orientações indicadas por Carvalho (2013), características das sequências de ensino investigativo.

Geralmente, tais sequências têm como ponto de partida um problema, que pode ser experimental ou teórico, no entanto, precisa estar contextualizado, visando oferecer condições para que os alunos "[...] pensem e trabalhem com variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programático" (CARVALHO, 2013, p. 9). A partir do momento em que o problema for solucionado, cabe ao professor propor a sistematização do conhecimento em questão a partir de alguma estratégia que instigue a discussão do que foi feito no processo de resolução da situação proposta inicialmente. Para tanto, um texto escrito pode ser utilizado, pois a leitura do mesmo pode contribuir com a construção de comparações e argumentações relacionadas ao tema estudado. Porém, diversos recursos podem ser escolhidos para estimular a sistematização. Outro aspecto consideravelmente importante neste processo refere-se à contextualização dos conhecimentos com a vida dos alunos, ou seja, aproximar-se do cotidiano para que eles possam relacioná-los com o contexto social.

Carvalho (2013) enfatiza que, dependendo do tópico de ensino trabalhado, essas sequências de atividades não serão realizadas em um único ciclo, mas a partir de vários ciclos que envolvam essas atividades principais, acrescentando, caso necessário, outros tipos delas. Porém, a referida autora assevera que é imprescindível que a finalização de cada etapa seja acompanhada de uma avaliação e que, de preferência, tenha caráter formativo.

As orientações propostas pela autora supracitada visam oferecer subsídios para fundamentação do trabalho do professor ao ensinar Ciências, sendo perfeitamente possível utilizá-las no contexto dos anos iniciais no Ensino Fundamental. O livro "Ensino de Ciências por investigação" organizado pela professora Ana Maria Pessoa de Carvalho (CARVALHO, 2013), uma das referências utilizada para a elaboração deste item, pode oferecer considerável aprofundamento a partir do relato de várias experiências desenvolvidas em diversas situações e níveis escolares, instigando, ainda, reflexões necessárias sobre as possibilidades e limitações acerca de tal abordagem.

As principais características desta vertente permitem concluir, de modo complementar às discussões aqui apresentadas, que o processo investigativo instaurado a partir de um

problema a ser analisado com os alunos, tendo o processo de resolução compartilhado e permeado por um diálogo constante, em que os mesmos possam participar ativamente, com a mediação docente, expondo suas hipóteses e argumentando sobre o assunto, requer uma nova postura diante das práticas pedagógicas utilizadas para ensinar Ciências no contexto escolar atual. Tais princípios orientam, ainda, para um direcionamento de um trabalho educativo de caráter interdisciplinar, tendo em vista que, conforme já mencionado, várias propostas pedagógicas para o início da escolarização fundamental têm preconizado essa possibilidade, com o intuito de atenuar, dentre outros aspectos, as dificuldades da atuação docente na esfera multidisciplinar, além disso, "um ambiente dialógico, aliado a uma abordagem contextualizada e interdisciplinar e a uma diversificação das estratégias didáticas, é um caminho promissor para o ensino de ciências e à iniciação da alfabetização científica nos anos iniciais" (VIECHENEKI; CARLETTTO, 2013, p. 542).

Aliada a este trabalho que valoriza o ensino de Ciências por investigação, tendo como foco uma orientação interdisciplinar, destaca-se a perspectiva que preconiza o desenvolvimento de Projetos de Ensino. Trata-se de uma tendência que têm sido resgatada no cenário educacional por vários pesquisadores (BIZZO, 2009; BORGES, 2012; PORTO; PORTO, 2012), revelando os resultados positivos que podem ser apresentados na aprendizagem dos estudantes. No Brasil, essa ideia passou a ser discutida na década de 1930, tendo como principais representantes Anísio Teixeira Filho e Lourenço Filho.

Inicialmente, essa perspectiva ficou conhecida como "Pedagogia de Projetos" sendo que, durante o percurso de estudo e análise na esfera acadêmica, essa concepção de educação passou a ser denominada por diferentes expressões, tais como: "[...] projetos investigativos; metodologia de projetos; metodologia de aprendizagem por projetos e pedagogia de projetos" (PORTO; PORTO, 2012, p. 13). No entanto, ainda que seja reconhecida por diferentes denominações, a referida concepção "[...] tem como ponto central a importância de se considerar a participação ativa do educando no processo de ensino-aprendizagem através da pesquisa" (PORTO; PORTO, 2012, p. 13). Além de estar alicerçada em uma perspectiva que defende uma abordagem de currículo integrado, em que os conteúdos são abordados de maneira associada, o trabalho coletivo e colaborativo constituem evidências marcantes dessa vertente pedagógica.

Em síntese, as principais características dos Projetos de Ensino se correlacionam, em alguns aspectos, com a abordagem investigativa aqui exposta, oferecendo um amplo leque de opções para a atuação do professor multidisciplinar, pois pode amenizar a frequente fragmentação das áreas do conhecimento e a exclusividade dada a algumas disciplinas, em

detrimento de outras. Tal fato se justifica porque a opção pelo trabalho com projetos representa "[...] um novo paradigma fundamentado na concepção de que aprendizagem ocorre a partir de situações didáticas significativas para o aluno, aproximando-o o máximo possível do seu contexto social, através do desenvolvimento do senso crítico, da pesquisa e da resolução de problemas" (PORTO; PORTO, 2012, p. 14).

De tal modo, ainda que se reconheça a complexidade do desenvolvimento dessas propostas no contexto escolar, acredita-se que a opção pelas referidas abordagens - *ensino por investigação e o desenvolvimento de Projetos* - pode representar um caminho promissor no intuito de qualificar as aulas de Ciências para o público infantil, pois permite auxiliar no planejamento e na organização do trabalho pedagógico de modo que a disciplina de Ciências possa integrar essa rotina de modo mais presente.

As discussões instauradas no decorrer deste capítulo objetivaram elencar vários elementos apresentados na literatura que justificam a importância do ensino de Ciências para crianças a partir de metodologias diversificadas, ou seja, que não estejam restritas às aulas expositivas. Aliada a esta intenção, foram relacionados alguns pressupostos teóricos e práticos que, mesmo necessitando de adequações para utilização com o público infantil, podem contribuir com um ensino de melhor qualidade na área científica. Tais aspectos têm direcionado vários estudos, almejando a emergência na construção de práticas pedagógicas que considerem as especificidades da infância no processo de aprendizagem de conceitos científicos.

Percebe-se, de acordo com os resultados das pesquisas apresentadas, que muitas experiências têm sido realizadas com estudantes, evidenciando resultados promissores, mas que, por vários motivos, ainda carecem de uma repercussão relevante no espaço escolar. Essas discussões permitem destacar, dentre outros aspectos, três pontos principais: o primeiro, sobre a qualidade dos processos formativos dos professores, seguido da análise das condições de trabalho nas quais esses profissionais encontram-se imersos e, por último, a definição (e aplicação) adequada de práticas pedagógicas mais coerentes com as características do desenvolvimento infantil. Essas proposições estão relacionadas a um amplo contexto de relações, não sendo possível, considerando as limitações desta pesquisa, aprofundar a análise em cada um delas. Todavia, buscou-se contribuir com uma reflexão fundamentada sobre possibilidades para prática docente, ancorada em uma dimensão significativa, dinâmica e comprometida com a aprendizagem dos alunos.

CAPÍTULO 2 - FORMAÇÃO DE PROFESSORES

2.1 - Formação de professores: panorama de pesquisas sobre a docência

O campo de pesquisas relacionado com a Formação de Professores apresenta-se muito amplo, tanto nos aspectos qualitativos como quantitativos, sendo que tem sinalizado avanços significativos, assim como tem buscado evidenciar questões emergentes, dificuldades e desafios relacionados a temática. Nos últimos anos, os debates sobre a formação docente têm delimitado diferentes focos de estudo e análise, sendo que tais discussões auxiliaram na definição de um panorama atual da docência em suas variadas nuances, desde os episódios que antecedem o ingresso do indivíduo em um curso de Formação Inicial até os processos que caracterizam o trabalho dos professores ao longo da carreira.

De um modo geral, pode-se afirmar que as inúmeras transformações da sociedade contribuíram para que a docência fizesse parte de uma situação muito delicada. O contexto acelerado das mudanças sociais, políticas, econômicas, tecnológicas e culturais, assim como a democratização do acesso à escola, trouxeram inúmeras transformações ao cenário escolar e à profissão docente.

Ser professor, hoje, representa um desafio constante, em razão da complexidade de situações que circundam esta profissão. A nova realidade social, configurada por transformações em vários campos do conhecimento, exige uma multiplicidade de saberes necessários ao exercício docente. Desse modo,

os professores precisam, então, cada vez mais, ampliar e diversificar os seus conhecimentos para o ensino, transformando suas práticas em função dessa realidade e dos contextos de atuação, ajudando os estudantes a aproveitarem plenamente os benefícios que a escolarização pode proporcionar. Essa realidade torna a docência uma profissão complexa, a ser exercida por profissionais cada vez mais capacitados, que continuem a aprender pela vida afora, a fim de acompanhar o dinamismo dos contextos sócio-econômico-culturais (TANCREDI, 2009, p. 14).

Ademais, pode-se afirmar que a complexidade da docência também é decorrente da "[...] distinção, muito pertinente, que hoje se faz entre adquirir os conhecimentos e habilidades necessárias para ensinar e tornar-se professor" (TANCREDI, 2009, p. 15). Conforme explica Tancredi (2009), *aprender a ensinar* é diferente de *tornar-se professor*, pois

aprender a ensinar envolve adquirir conhecimentos profissionais relacionados ao nível de ensino e às disciplinas/componentes curriculares pelos quais um professor se responsabiliza. Tornar-se professor é mais do que isso, pois envolve assumir as responsabilidades que emergem da prática profissional numa determinada situação educativa, ou seja, comprometer-se com uma escola e seu contexto. Ser professor não cessa quando as aulas terminam: exige participação na escola e colaboração com os pares, exige assumir uma atitude proativa frente aos estudantes, às diferentes classes em que atua, aos projetos pedagógicos das escolas (TANCREDI, 2009, p.15).

Essas situações evidenciam que o trabalho docente caracteriza-se "pela incerteza dos cotidianos da prática e pela necessidade de fazer julgamentos em ação, tomando decisões rápidas e acertadas nas situações mais imprevisas, o que afirma ainda mais a complexidade do trabalho" (TANCREDI, 2009, p. 15). De fato, não há conhecimento pronto e acabado para todas as circunstâncias decorrentes do exercício profissional do professor. Neste sentido, o percurso de aprendizagem docente caracteriza-se pela necessidade de construir uma trajetória contínua, ou seja, um processo permanente de aprender e desenvolver-se enquanto profissional (MARCELO GARCÍA, 1999).

A partir dessas considerações sobre a docência e as complexidades oriundas deste ofício, vários estudos têm defendido a ideia de aprendizagem do professor como um *continuum*, ou seja, um processo que tem início muito antes da preparação formal e continua para a vida toda (MARCELO GARCÍA; 1999; TANCREDI, 2009). Neste percurso, os conhecimentos prévios podem interferir os conhecimentos profissionais construídos, revelando forte influência das concepções e valores dos professores em seu desenvolvimento profissional.

No que se refere aos marcos teóricos deste debate, convém citar algumas temáticas que têm sido discutidas desde a década de 1960 e que contribuem para a compreensão da configuração atual sobre a formação docente.

Bastos e Nardi (2008), baseados em autores como Marcelo García (1999); Contreras (1997) e Tardif (2008), indicam que nas décadas de 1960 e 1970, as abordagens comportamentalistas em educação passaram a exercer forte influência nos cursos de Formação de Professores, resultado das críticas de que não proporcionavam uma base "científica" para a docência, ou seja, que estivessem de acordo com a Psicologia Comportamental. Assim, esse movimento contribuiu para o desenvolvimento do termo "professor técnico", sendo "[...] um profissional cuja habilidade básica era de aplicar em aula os conhecimentos das ciências do comportamento" (BASTOS; NARDI, 2008, p. 14).

A partir da década de 1980, várias críticas foram feitas a essa tendência que ficou conhecida como "modelo da racionalidade técnica", estimulando o uso de novas concepções acerca da Formação de Professores, considerando a necessidade de "[...] resgatar o papel da prática no trabalho docente, agora sob um novo enfoque" (BASTOS; NARDI, 2008, p. 14). Neste contexto, diferentes pesquisadores passaram a estudar essa temática, considerando emergente propor uma nova epistemologia da prática.

Tais discussões contribuíram com o desenvolvimento de várias pesquisas sobre a aprendizagem docente e a relação entre teoria e prática no exercício da profissão, sugerindo

que "a reflexão e a pesquisa são elementos importantes para os professores compreenderem melhor seus próprios conhecimentos, concepções e valores, para olharem de forma mais crítica a própria prática e para de disporem a alterá-la, tendo em vista aprendizagens mais profundas e significativas dos alunos" (TANCREDI, 2009, p. 17).

Neste sentido, convém mencionar os estudos sobre o "Professor Reflexivo" (SCHÖN, 1992), tendo em vista o objetivo da presente pesquisa em proporcionar ao grupo de professoras participantes, além da construção coletiva de um Acervo Didático, a oportunidade de fazer uso de um instrumento de reflexão sobre o trabalho docente, o Registro Reflexivo.

O conceito de reflexão surge com Donald Schön, pesquisador norte-americano, no início da década de 1980, sendo, inicialmente, uma referência profissional para diversos campos de atuação e, logo depois, tais pressupostos foram transportados pelo próprio autor, e por diversos outros pesquisadores, para o terreno da docência.

Schön (1992) considera que os professores têm a capacidade de criar um conhecimento específico e ligado à ação que é exclusivamente adquirido pelo contato com a prática. Em consonância com esse pensamento voltado para a ação, Schön (1992) difundiu a concepção de "Professor Reflexivo" a partir dos conceitos: *reflexão na ação*, *a reflexão sobre a ação* e *a reflexão sobre a reflexão na ação*.

De acordo com o autor, a *reflexão na ação*, ocorre simultaneamente à prática, na interação com as experiências cotidianas em um processo dinâmico, permitindo que o docente dialogue com a situação, a partir de um diagnóstico acelerado com vistas à improvisação, lançando mão de decisões frente ao inesperado, de acordo com as condições do momento. De tal modo,

a reflexão na ação é um processo que incorpora representações múltiplas, tanto as relações que estabelecem maior proximidade com as experiências cotidianas, chamadas pelo autor de figurativas, como as que implicam referências fixas, como o saber escolar, denominadas por Schön de representações formais. Outra dimensão, ainda pertinente à reflexão na ação, diz respeito às emoções cognitivas que se relacionam com a confusão e a incerteza. Um professor reflexivo tem o dever de dar valor à confusão cognitiva do aluno e à sua própria confusão. Ele deve ser capaz de aprender com seus próprios erros sem se constranger. O sucesso do professor dependerá de sua capacidade de manejar essa complexidade e resolver problemas práticos, integrando com criatividade o conhecimento técnico (MIZUKAMI et al., 2002, p. 17).

Já a *reflexão sobre a ação* e *sobre a reflexão na ação*, refere-se ao pensamento deliberado e sistemático, ocorrendo após a ação. Seria esse o momento em que o professor volta-se ao ocorrido e procura refletir sobre o que acredita ter vivenciado em sua prática. Essa reflexão proporciona a tomada de consciência do conhecimento tácito, reorganizando o pensamento na ação para tentar analisá-lo.

A referida perspectiva preconizada por Schön (1992) indica que o processo de reflexão se constitui como ferramenta indispensável à atuação profissional do professor e sugere que a aprendizagem da docência possa ocorrer partindo da análise e interpretação da própria prática pedagógica. Assim, o profissional reflexivo tem a possibilidade de compreender melhor os seus conhecimentos e saberes.

Ainda que se reconheça a relevância dos estudos de Schön (1992) para a pesquisa e para a prática docente, vale frisar a importância de analisar esses pressupostos a partir do que a literatura tem evidenciado sobre o contexto de formação e atuação profissional dos professores. Sabe-se que o modelo do Professor Reflexivo tem sido alvo de várias críticas nos últimos anos, tendo em vista as limitações que tal proposta oferece diante das complexidades do trabalho do professor (PIMENTA; GHEDIN, 2012).

Conforme salienta Pimenta (2012, p. 25) "a ampliação e a análise crítica das ideias de Schön (e a partir delas) favorecem um amplo campo de pesquisas sobre uma série de temas pertinentes e decorrentes para a área de formação de professores, temas inclusive ausentes nas preocupações de Schön".

Prosseguindo nesta direção, Mizukami et al. (2002, p. 18), explicam que "um importante alerta precisa ser feito quanto ao conceito de reflexão. Empregá-lo não significa que o professor estará refletindo sobre tudo ininterruptamente, pois sempre haverá grande dose de rotina em sua atividade". Portanto, cabe ao docente "buscar o equilíbrio entre reflexão e a rotina, entre o ato e o pensamento, não se entregando a modismos, mas decidindo conscientemente o caminho a seguir como professor que constrói sua própria prática de forma reflexiva" (MIZUKAMI et al., 2002, p. 18).

Desse modo, compartilha-se da ideia de que o Professor Reflexivo

pensa sobre o que faz, está comprometido com a aprendizagem de seus alunos; é capaz de tomar decisões e arcar com as consequências imprevistas, mesmo tendo pensado bem antes de colocá-las em prática; está atento ao que acontece na escola como um todo e não apenas em sua (s) classe(s); procura conhecer e analisar as políticas educacionais e implementar (ou não) as mudanças por elas propostas; busca novos conhecimentos e meios de desenvolver sua tarefa educativa; procura entender as necessidades dos seus alunos, entre inúmeras outras coisas (TANCREDI, 2009, p. 18).

Tendo em vista as considerações pontuadas por Tancredi (2009), acrescenta-se a essa discussão alguns critérios indicados por Reali e Reyes (2009, p. 28-30) que sintetizam aspectos relevantes que precisam ser considerados no percurso de construção do processo reflexivo a ser realizado pelos professores, a saber:

- A reflexão é um processo de atribuição de significados;

- A reflexão é um modo de pensar sistemático, rigoroso e disciplinado com raízes na investigação científica;
- A reflexão deve ocorrer em comunidade, em interação com os outros;
- A reflexão exige atitudes que valorizem o crescimento individual e intelectual da pessoa e dos outros.

Dessa maneira, a partir do reconhecimento de que a reflexão é uma atividade inerente ao ser humano, o foco das discussões atuais acerca do "Professor Reflexivo" não reside em averiguar se esse profissional reflete ou não, mas, na verdade, encontrar subsídios (teóricos e práticos) que orientem o conteúdo e o direcionamento da reflexão no contexto do trabalho docente. De um modo geral,

a reflexão é um processo de atribuição de significados sistematizado, rigoroso e disciplinado que pode levar o professor de uma experiência a outra, com um grau de compreensão mais profundo, favorecendo a sua análise sobre os vários componentes ou elementos de suas práticas pedagógicas e trabalho docente com vistas à sua modificação e melhoria (REALI; REYES, 2009, p. 32)

Neste sentido, Tancredi (2009) assinala a necessidade de que o docente reflita de forma crítica e sistemática em um processo constante de questionamento, considerando o caráter intencional desta reflexão com vistas à melhoria da atuação docente. Esses momentos de reflexão do fazer pedagógico possibilitam a reorganização de procedimentos e atitudes diante de uma determinada situação, pois o professor pensa sobre a sua prática e desenvolve uma cultura que orienta o seu fazer em sala de aula.

Portanto, é preciso atentar-se a alguns questionamentos sobre essa perspectiva: "Que tipo de reflexão tem sido realizada pelos professores? As reflexões incorporam um processo de consciência das implicações sociais, econômicas e políticas da atividade de ensinar? Que condições têm os professores para refletir?" (PIMENTA, 2012, p. 26).

De acordo com Pimenta (2012), é importante ter cautela com a valorização da reflexão individual do professor, pois esse isolamento não favorece a concepção de grupo nem a percepção das relações dialéticas que acontecem na sala de aula. Além disso,

o saber docente não é formado apenas de prática, sendo também nutrido pelas teorias da educação. Dessa forma a teoria tem importância fundamental na formação dos docentes, pois dota os sujeitos de variados pontos de vista para uma ação contextualizada, oferecendo perspectivas de análise para que os professores compreendam os contextos históricos, sociais, culturais, organizacionais e de si próprios como profissionais (PIMENTA, 2012, p. 28).

Ainda que, em um primeiro momento, o professor precise estar sozinho para realizar suas reflexões e responder aos questionamentos que têm sido levantados sobre sua atuação diária, "[...] estabelecendo relações entre conhecimentos anteriores e novos, práticas anteriores e atuais, os alunos que tem hoje e os que tinha antes", assim como "olhar a si

mesmo, o seu trabalho e o seu contexto com cuidado e critério", é necessário que, posteriormente, tais reflexões possam ser compartilhadas com o grupo de colegas de profissão (TANCREDI, 2009, p. 18).

De tal modo, o processo de reflexão realizado pelos professores precisa ultrapassar as paredes da sala de aula e os "muros" das escolas, precisa ser compartilhado com os pares, relacionando tanto o contexto de atuação profissional como os elementos externos à escola, que também podem auxiliar na compreensão dos aspectos que envolvem a formação e a prática profissional dos professores (CONTRERAS, 1997).

Conforme explica Tancredi (2009, p. 18),

a docência, hoje, não pode ser mais vista como uma atividade isolada, pois dificilmente alguém detém de uma vez e para sempre todo o conhecimento de que necessita para ensinar. A troca entre os pares - não apenas de atividades que podem ser utilizadas em sala de aula, mas de conhecimentos sistematizados e experiências - ajuda os professores a verem outros aspectos da situação, a colaborarem com a formação de outros professores, a cumprirem as propostas definidas junto com a comunidade escolar.

Assim, "quanto à abordagem da prática reflexiva, torna-se necessário estabelecer os limites políticos, institucionais e teórico-metodológicos relacionados a esta, para que não se incorra uma individualização do professor" (PIMENTA, 2012, p. 28).

Além disso,

a solidão do trabalho docente - 'fecho a porta e faço como bem entendo' - é vista hoje como uma espécie de problema profissional e pode levar o docente que adota essa postura de maior isolamento ao estresse profissional e mesmo ao abandono da profissão, pois precisará dar conta sozinho de problemas/dificuldades que seriam mais bem resolvidas pelo grupo de pares (TANCREDI, 2009, p. 19).

De um modo geral, pode-se dizer que os estudos sobre o "Professor Reflexivo" têm favorecido a construção de novas perspectivas para compreensão da complexidade que envolve a aprendizagem docente em vários momentos da carreira, tanto no contexto de Formação Inicial como no âmbito de atuação profissional. Além disso, convém salientar que o processo reflexivo é dotado de um caráter complexo, na medida em que integra uma diversidade de ações que precisam ser sistematizadas pelos docentes ao longo do tempo, constituindo um percurso de aprendizagem gradual e contínua.

Neste sentido,

ao conceber-se os professores como profissionais reflexivos, assume-se que são capazes tanto de levantar problemas e questões sobre suas práticas pedagógicas como encontrar as soluções para as dificuldades enfrentadas. Isso envolve o reconhecimento de que esses profissionais podem *ativamente* definir os objetivos e modos de atuação de seu trabalho; que desempenham um papel relevante no desenvolvimento dos currículos e propostas pedagógicas das escolas e que constroem conhecimentos profissionais. Implica, também, aceitar que são *protagonistas* na construção de um novo conhecimento sobre o ensino que não é

exclusivo dos pesquisadores e teóricos da universidade (REALI; REYES, 2009, p. 27, grifo das autoras).

No que diz respeito a essa concepção de que os professores constroem saberes e conhecimentos sobre o seu trabalho, convém mencionar estudos que se dedicam ao "conhecimento do professor" e ao "pensamento do professor". Ainda em meados da década de 1980, houve uma produção sistemática de estudos voltada ao reconhecimento do professor como um profissional que produz conhecimentos e saberes sobre o seu trabalho. Assim, essa perspectiva é recente, pois surge na esfera internacional nas décadas de 1980 e 1990, sendo que, no Brasil, tais pesquisas se apresentaram mais enfaticamente a partir da década de 1990 (MIZUKAMI, 1996, 2004).

Conforme indica Marcelo García (1999), esses movimentos que almejavam (e ainda almejam) a superação da concepção de que os professores apenas transmitem e fornecem conhecimentos e informações, pautada no modelo da racionalidade técnica, podem estar relacionados aos resultados de pesquisas que direcionaram a constituição de um novo paradigma caracterizado como *pensamento do professor*. Tal paradigma se constituiu em uma linha de pesquisa que está em desenvolvimento desde a década de 1980, tendo como objetivo investigar a percepção, a interpretação e o julgamento que os docentes fazem do trabalho.

Os resultados das investigações sobre o *pensamento do professor* ofereceram subsídios para conceber os docentes como aqueles que "geram conhecimento prático a partir de sua reflexão sobre a experiência" (MARCELO GARCÍA, 1999, p.55). Como consequência, esses estudos contribuíram para o surgimento do termo "saber docente", sinalizando caminhos na busca pela compreensão da complexidade e especificidade do trabalho do professor, permitindo "[...] renovar nossa concepção não só a respeito da formação deles, mas também de suas identidades, contribuições e papéis profissionais" (TARDIF, 2008, p. 23).

Algumas discussões sobre os saberes docentes serão apresentadas no próximo item do capítulo, tendo em vista a necessidade de reconhecer a multiplicidade dos mesmos no processo de (re) construção da prática profissional.

Por fim, vale frisar que o breve cenário apresentado neste espaço buscou reunir a contribuição de alguns estudos e pesquisas que sinalizaram avanços no campo de Formação de Professores. No entanto, ainda que se tenha progredido conceitualmente em vários aspectos da profissão do professor, Bastos e Nardi (2008, p 13-14), asseveram, com base em alguns estudos, que

tais discussões convivem com a existência de algumas concepções de senso comum a respeito da aprendizagem da docência, as quais, embora tenham sido objeto de constantes críticas, continuam presentes entre os alunos dos cursos de licenciatura, docentes universitários e professores da escola básica, interferindo sobre o

funcionamento dos programas de formação inicial e continuada. [...] Dentre essas concepções podem ser citadas a ideia de que a aprendizagem da docência "se dá na prática", não sendo necessários quaisquer outros aportes além da "experiência" em si mesma, e a ideia de que, para ser professor, basta conhecer a matéria a ser ensinada.

Essas evidências sugerem a necessidade de fortalecimento do campo de estudos sobre Formação de Professores de forma sistemática, em diversos aspectos, seja no processo de desenvolvimento da pesquisa - definição precisa do Referencial Teórico, rigor metodológico, intrínseca relação entre os objetivos propostos e os resultados, ao expor as conclusões da pesquisa - (ANDRÉ, 2011), seja na divulgação e compartilhamento dos seus resultados com os profissionais que, de certa forma, estão envolvidos com a educação.

Por conseguinte, destaca-se também a necessidade de que os professores possam protagonizar as escolhas que interferem em seu trabalho diário, ou seja, ter participação e envolvimento ativos frente às propostas de formação docente em diferentes momentos, seja no âmbito da Formação Inicial ou Continuada.

Considerando as evidências que as pesquisas têm indicado sobre a Formação dos Professores e, em especial, o reconhecimento de que esses profissionais possuem saberes oriundos de diferentes fontes e que fundamentam o seu trabalho diário, serão apresentadas algumas considerações sobre os professores e os seus saberes.

2.2 - Os professores e os seus saberes

As pesquisas interessadas em estudar o conhecimento dos professores têm relevância significativa para a formação docente e para o desenvolvimento profissional, sendo que esses estudos ganharam impulso e surgiram na literatura educacional com o objetivo de identificar a diversidade de saberes oriundos da prática docente. Essa vertente que considera a dimensão do conhecimento do professor tem se dedicado a compreender a natureza dos saberes dos professores, a construção e a relação entre teoria e prática na constituição dos mesmos.

Sabe-se que, neste contexto, uma questão que tem se tornado recorrente é a frequente dicotomia entre os saberes teóricos e práticos em vários campos do conhecimento, e, especialmente, na Educação. No âmbito da Educação Escolar, tal fato resulta, muitas vezes, na hierarquização dos mesmos e na conseqüente desvalorização do professor e de seu trabalho. Esta é uma questão histórica que tem permeado as discussões educacionais ao longo do tempo, emitindo reflexos no contexto de Formação Inicial e no ambiente de trabalho dos professores (CANDAU; LELIS, 2005).

Estudos sobre a natureza do saber docente têm apontado que o mesmo é formado por fontes diversas, ou seja, é constituído por relações entre os conhecimentos teórico e prático

que são estabelecidas de modo processual e contínuo na trajetória de formação e atuação profissional dos professores. Dada a complexidade da docência, é necessário que a prática pedagógica seja nutrida de forma constante por diferentes saberes, de acordo com as necessidades decorrentes da experiência vivenciada, principalmente, no contexto da escola.

Nada mais natural, portanto, que a "vinculação" entre a teoria e a prática represente uma concepção coerente e frutífera a ser considerada no processo formativo dos professores, na medida em que possibilita o reconhecimento das especificidades de cada saber em uma dada situação, não permitindo que um "comande" o outro, mas que o diálogo entre os dois campos de conhecimento proporcione uma aprendizagem mais fundamentada ao trabalho do professor (CANDAU; LELIS, 2005). Essa relação dialógica entre teoria e prática proporciona o reconhecimento do necessário equilíbrio entre as fontes de aprendizagem docente, na medida em que também identifica a ação professor, no contexto da prática pedagógica, como referência para construção de saberes sobre o seu trabalho.

Esses estudos fundamentam-se na concepção do professor como um profissional "detentor de um saber que tem componentes gerais, fortemente dependente das pesquisas acadêmicas, além de componentes contextuais, inteiramente dependentes de elementos do local", sendo que toda a dinâmica destas situações possui demandas específicas que precisam ser sanadas pela competência docente, despertando "[...] a faceta do professor como um intelectual, o qual elabora os elementos de seu cotidiano para criar uma resposta adequada ao contexto específico, sem perder de vista as tarefas práticas associadas a seu ofício" (BIZZO, 2009a, p. 17).

Neste sentido, a concepção do professor como profissional que elabora e produz conhecimentos sobre o seu trabalho, a partir de sua atuação cotidiana, tem sido preconizada por vários estudos e pesquisas, propondo a centralidade do professor como uma importante faceta em seu próprio percurso de aprendizagem e desenvolvimento como docente.

Nesta perspectiva, em que *a prática é vista como fonte de construção de saberes necessários ao ensino*, compartilha-se da ideia de que o *local de trabalho* dos professores proporciona situações em que ocorre um diálogo construtivo entre os conhecimentos adquiridos no processo de Formação Inicial e aqueles que são produzidos pela prática pedagógica. Conforme explica Tardif (2008, p. 6, grifo do autor),

os saberes que servem de base para o ensino, tais como são vistos pelos professores, não se limitam a conteúdos bem circunscritos que dependem de um saber especializado. Eles abrangem uma grande diversidade de objetos, de questões, de problemas *que estão todos relacionados ao seu trabalho*. Além disso, não correspondem, ou pelo menos muito pouco, aos conhecimentos teóricos obtidos na universidade e produzidos pela pesquisa na área da Educação para os professores de

profissão, a experiência de trabalho parece ser a fonte privilegiada do seu saber - ensinar.

Portanto, como já explicitado, não há como conferir maior valorização de um saber pelo outro, ou seja, aqueles de natureza teórica e aos de natureza prática, tendo em vista que ambos possuem relevância fundamental para a atuação docente. Ocorre que os saberes teóricos oriundos da produção acadêmica possuem natureza diferente daqueles que são construídos por meio da prática pedagógica.

No caso da prática, além de múltipla, ela é multifacetada, e

existem nela diversos objetos de estudo que podem ser explicados, comparados, investigados ou praticados por diversas concepções teóricas que atravessam a formação do professor. Em outras palavras, a multiplicidade da prática é permeada por todas as teorias e, ao mesmo tempo, por nenhuma delas, pois na prática, se transformam em outras [...]. Partindo dessa concepção entre teorias e práticas pedagógicas, é possível perceber os diferentes conhecimentos de forma não hierárquica: nem as teorias produzidas pelas universidades são melhores, nem os saberes da prática são. Todos esses saberes são saberes docentes necessários para a formação e atuação do profissional docente (MORUZZI; PÁTARO; PÁTARO, 2010, p. 14).

Desse modo, muitos autores têm se dedicado a conhecer a natureza do saber docente (SCHÖN, 1992; SHULMAN 1987; TARDIF, 2008), oferecendo contribuições para o reconhecimento de que a prática dos professores representa uma fonte salutar de subsídios que pode favorecer a compreensão da complexidade que caracteriza a docência, assim como a construção de estratégias que podem aperfeiçoar o trabalho do professor. A ação do professor em sala de aula é concebida como fonte de aprendizagem da docência, momento salutar em que muitos dos seus conhecimentos e saberes são produzidos e validados.

Com relação ao saber docente, a presente pesquisa fundamenta-se na contribuição dos estudos desenvolvidos por Maurice Tardif (2008). Neste sentido, compartilha-se da ideia de que a noção de saber possui "um sentido amplo que engloba os conhecimentos, as competências, as habilidades (ou aptidões) e as atitudes dos docentes, ou seja, aquilo que muitas vezes foi chamado de saber, saber - fazer e de saber- ser" (TARDIF, 2008, p. 60).

Conforme ressalta o referido autor, em relação ao saber docente, no âmbito das profissões

[...] o saber é sempre o saber de alguém que trabalha alguma coisa no intuito de realizar um objetivo qualquer. Além disso, o saber não é uma coisa que flutua no espaço: o saber dos professores é um saber *deles* e está relacionado com a pessoa e com a identidade deles, com a sua experiência de vida e com a sua história profissional, com as suas relações com os alunos em sala de aula e com outros atores escolares na escola, etc. Por isso é necessário estudá-lo relacionando-o com esses elementos constitutivos do trabalho docente (TARDIF, 2008, p. 11).

Ao caracterizar o saber docente, Tardif (2008, p. 13) assinala que esse saber "é social porque seus próprios *objetos* são sociais", de tal modo "o saber não é uma substância ou um

conteúdo fechado em si mesmo; ele se manifesta através de relações complexas entre o professor e seus alunos". Essas relações ultrapassam o espaço da sala de aula, já que esse profissional também estabelece, em diversas situações e de diferentes formas, o intercâmbio com seus pares, com a comunidade escolar e com os diversos elementos constitutivos de seu âmbito de atuação. Além do caráter social, esse saber também é temporal e provisório, ou seja, "é adquirido no contexto de uma história de vida e de uma carreira profissional" (TARDIF, 2008, pp.19-20), sendo influenciado e reconstituído conforme o desenvolvimento do trabalho e do acesso à diferentes fontes de estudos.

Neste sentido, a construção dos saberes docentes depende de um processo de socialização por meio de interações de natureza diversa que se desenvolve ao longo da trajetória social e profissional do professor e representa um processo que é construído e experimentado "[...] onde entram em jogo elementos emocionais, relacionais e simbólicos" (TARDIF, 2008, p. 108). Tais considerações confirmam que o contexto de trabalho exerce influência relevante na atuação docente e, por essa razão, "[...] a prática docente integra diferentes saberes com os quais os professores mantêm diferentes relações" (TARDIF, 2008, p.36). Portanto, os estudos de Tardif (2008) preconizam que o saber docente é um elemento constitutivo da prática profissional caracterizado pelo aspecto "plural", pois é formado por saberes diversos, identificados pelo autor como: saberes de sua formação profissional, saberes disciplinares, saberes curriculares e saberes experienciais.

Os *saberes da formação profissional*, oriundos a partir da contribuição que as Ciências Humanas e a ideologia pedagógica proporcionam à educação, são trabalhados pelas instituições de Formação de Professores e também estão designados à formação científica desses profissionais. Já os saberes das *disciplinas* são sociais, difundidos e escolhidos pela instituição universitária, agregando-se à prática docente pela Formação Inicial e Continuada dos professores. Ademais, esses saberes surgem da tradição cultural e dos grupos sociais produtores de saberes.

Os *saberes curriculares* são constituídos pelos que a instituição escolar oferece como aqueles que serão ensinados, sendo que os mesmos apresentam-se nos programas escolares que devem ser utilizados pelos professores em sua prática pedagógica.

Os *saberes da experiência ou práticos* são construídos pelos professores em seu exercício diário e "[...] incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades, de saber-fazer e de saber-ser" (TARDIF, 2008, p.39). Para Tardif (2008, p.181), esse *habitus* "[...] pode se transformar num estilo de ensino, em 'truques do ramo' ou mesmo em traços da personalidade profissional: eles se expressam, então, através de

um saber-ser e de um saber-fazer pessoais e profissionais validados pelo trabalho cotidiano". Em consonância com o referido autor, os saberes experienciais

não se encontram sistematizados em doutrinas ou teorias. São saberes práticos (e não da prática: eles não se superpõem à prática para melhor conhecê-la, mas se integram a ela e dela são partes constituintes enquanto prática docente) e formam um conjunto de representações a partir das quais os professores interpretam, compreendem e orientam a sua profissão e sua prática cotidiana em todas as suas dimensões. Eles constituem, por assim dizer, a cultura docente em ação (TARDIF, 2008, p. 49).

Neste sentido, a relevância desses saberes para o trabalho docente reside no fato de que oferecem aos professores algumas certezas relacionadas ao seu contexto de atuação na escola, de maneira que possa facilitar a sua integração. Assim, vale citar que os saberes da experiência possuem três "objetos"

a) as relações e interações que os professores estabelecem e desenvolvem com os demais atores no campo de sua prática; b) as diversas obrigações e normas às quais o seu trabalho deve submeter-se; c) a instituição enquanto meio organizado e composto de funções diversificadas. Esses objetos não são objetos de conhecimento, mas objetos que constituem a própria prática docente e que só se revelam através dela (TARDIF, 2008, p. 50).

Tais evidências confirmam o caráter plural do saber docente, ou seja, trata-se de um saber heterogêneo, "porque envolve, no próprio exercício do trabalho, conhecimentos e um saber-fazer bastante diversos, provenientes de fontes variadas e, provavelmente, de natureza diferente" (TARDIF, 2008, p. 18). Visando explicitar essas características, o quadro proposto por Tardif (2008) busca apresentar esses saberes docentes, de modo tentar contemplar o seu pluralismo e a sua diversidade,

relacionando-os com os lugares nos quais os próprios professores atuam, com as organizações que os formam e/ou nas quais trabalham, com seus instrumentos de trabalho e, enfim, com sua experiência de trabalho. Também coloca em evidência as fontes de aquisição desse saber e o modo de integração no trabalho docente (TARDIF, 2008, p. 63).

QUADRO 1 - Os saberes dos professores

Saberes dos professores	Fontes sociais de aquisição	Modos de integração no trabalho docente
<i>Saberes pessoais dos professores</i>	A família, o ambiente da vida, a educação no sentido lato, etc.	Pela história de vida e pela socialização primária
<i>Saberes provenientes da formação escolar anterior</i>	A escola primária e secundária, os estudos pós-	Pela formação e pela socialização pré-profissionais

	secundários não especializados, etc.	
<i>Saberes provenientes da formação profissional para o magistério</i>	Os estabelecimentos de formação de professores, os estágios, os cursos de reciclagem, etc.	Pela formação e pela socialização profissionais nas instituições de formação de professores
<i>Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho</i>	A utilização das "ferramentas" dos professores: livros didáticos, cadernos de exercícios, fichas, etc.	Pela utilização das "ferramentas" de trabalho, sua adaptação às tarefas
<i>Saberes provenientes da sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola.</i>	A prática do ofício na escola e na sala de aula, a experiência dos pares, etc.	Pela prática do trabalho e pela socialização profissional

Fonte: Tardif (2008, p. 63).

Tendo em vista a diversidade de saberes docentes, o seu caráter plural e a complexa relação dos professores na construção dos mesmos, julga-se pertinente acrescentar a essa discussão algumas contribuições dos estudos de L. S. Shulman (1987), já que esse pesquisador também dedicou suas pesquisas para compreender os diferentes tipos e modalidades de conhecimentos que os docentes dominam.

Mizukami (2004), pesquisadora que dedicou-se a compreender os estudos de Shulman sobre a base de conhecimento para a docência, aponta que o referido autor sustenta a hipótese de que os professores têm conhecimento de conteúdo especializado e são protagonistas nesta construção. De tal modo, Shulman (1987) sugere que a base de conhecimento para o ensino engloba um conjunto de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições necessárias para atuação efetiva em situações específicas de ensino e de aprendizagem, em diferentes áreas de conhecimento, níveis, contextos e modalidades de ensino. Essa base é constituída por conhecimentos de diferentes naturezas, todos necessários e indispensáveis para a atuação profissional docente.

Para Shulman (1987), *a base de conhecimento para o ensino vai sendo construída de forma gradual*, em uma trajetória de aprendizagem que ocorre fundamentada em quatro fontes básicas: os conteúdos das áreas específicas de conhecimento; os materiais e as estruturas organizacionais; a literatura sobre processos de escolarização, de ensino e de aprendizagem, desenvolvimento humano, os fundamentos normativos, filosóficos e éticos da educação e sabedoria da prática (MIZUKAMI, 2004).

Neste contexto, Shulman (1987) apresenta várias categorias dessa base de conhecimento, identificadas pelo autor como: conteúdo específico, conhecimento pedagógico geral, conhecimento do currículo, conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento dos alunos e de suas características, conhecimentos dos contextos educacionais, conhecimento dos fins, propósitos e valores educacionais. Essas categorias foram delimitadas por Shulman (1987) em três grupos principais, a saber: *o conhecimento do conteúdo específico, o conhecimento pedagógico geral e o conhecimento pedagógico do conteúdo*.

De um modo geral, o primeiro grupo representa os conteúdos específicos da matéria que o professor ensina, ou seja, a compreensão de fatos, conceitos, processos, procedimentos dentre outros aspectos constitutivos de uma área específica de conhecimento, ou relativas à construção dessa área. O segundo grupo, transcende uma área específica, na medida em que envolve os conhecimentos de teorias e princípios relativos a processos de ensinar e aprender, conhecimentos dos estudantes, de contextos educacionais, de orientar a sala de aula e proporcionar maior interação com os alunos, conhecimentos das demais disciplinas, do currículo, de programas oficiais e materiais destinados ao ensino de conteúdos específicos, assim como o conhecimento de objetivos e propósitos educacionais, abarcando seus fundamentos históricos e filosóficos. O último, representa um novo tipo de conhecimento, pois é construído pelo professor de forma constante, em consonância com o percurso gradual de ensino de um determinado conteúdo. Dessa forma, o conhecimento pedagógico do conteúdo relaciona de modo concomitante tanto a compreensão do que significa ensinar um conteúdo de uma disciplina específica, como também os princípios e técnicas necessários para esse trabalho.

De fato, os estudos de Shluman (1987) exploraram algumas dimensões do trabalho e da formação docente, permitindo a construção de uma semântica do conhecimento em que se fundamenta o ensino, proporcionando considerável contribuição para o (re)direcionamento de investigações que consideram a relevância de compreender a construção do conhecimento profissional dos professores.

Tendo em vista as contribuições de Shulman (1987) e, de modo complementar, os estudos desenvolvidos por Tardif (2008), ressalta-se que a compreensão das diversas fontes de conhecimentos e saberes dos professores e a forma como são construídos e utilizados no trabalho cotidiano, representa uma condição salutar para o aprimoramento da prática pedagógica, buscando alternativas que auxiliem os professores no aperfeiçoamento da atuação em sala de aula e na relação com os seus pares, favorecendo o fortalecimento da autonomia docente e de um processo de aprendizagem permanente ao longo da carreira.

No entanto, no que diz respeito à relação dos professores com os seus saberes, vale frisar o fato de que, de um modo geral, eles "ocupam uma posição estratégica, porém socialmente desvalorizada, entre os diferentes grupos que atuam, de uma maneira ou de outra, no campo dos saberes" (TARDIF, 2008, p. 40). Essa situação pode ser explicada, conforme indica Tardif (2008), na medida em que os saberes da formação profissional, os saberes disciplinares e os saberes curriculares são, muitas vezes, incorporados à prática docente sem serem legitimados por ela. Como consequência desta situação, a relação dos professores com esses saberes é, muitas vezes, de exterioridade, pois pode ser vista como a "de 'transmissores', de 'portadores' ou de 'objetos' desse saber, mas não de produtores de um saber ou de saberes que poderiam impor como instância de legitimação social de sua função e como espaço de verdade de sua prática" (TARDIF, 2008, p. 40).

Tendo em vista a iniciativa da presente pesquisa em desenvolver uma proposta formativa de trabalho "com" o professor no contexto da escola, ressalta-se a necessidade de que a visão construída sobre os saberes da experiência, ou seja, aqueles que representam a cultura do trabalho docente, possa ser revista e (re)discutida.

Sabe-se que, a situação que o grupo docente ocupa em relação aos demais grupos produtores e portadores de saberes é, de certa forma, de inferioridade, já que os professores possuem reduzida participação e influência no processo de produção dos saberes, especialmente, quando se trata dos saberes disciplinares, curriculares e da formação profissional (TARDIF, 2008). Neste aspecto, convém frisar que

essas relações de exterioridade inserem-se hoje, numa divisão social do trabalho intelectual entre os produtores de saberes e formadores, entre os grupos e instituições responsáveis pelas nobres tarefas de produção e legitimação dos saberes e os grupos e instituições responsáveis pelas tarefas de formação, concebidas nos moldes desvalorizados da execução, da aplicação de técnicas pedagógicas, do saber-fazer (TARDIF, 2008, p. 54).

Portanto, a proposta do presente estudo orienta-se a partir do que Tardif (2008, p. 54) sugere a respeito da necessidade de que os *saberes experienciais* possam ser vistos como "núcleo vital do saber docente, núcleo a partir do qual os professores tentam transformar as

suas relações de exterioridade com os saberes em relações de interioridade com sua própria prática".

Em suma, os saberes experienciais não são saberes como os demais, "mas retraduzidos, 'polidos' e submetidos às certezas construídas na prática e na experiência" (TARDIF, 2008, p. 54). Sobre essa ótica, almeja-se que essas discussões sobre a necessidade de reconhecimento dos saberes experienciais possa ser o eixo condutor para a construção de uma nova profissionalidade docente, na medida em que os professores possam protagonizar as escolhas e decisões relativas ao seu trabalho diário e à formação.

2.3 - Formação Continuada de professores

Desde a década de 1990, estudos como o de Marcelo García (1999) têm apontado uma evolução na investigação dos professores em exercício, sendo que, inúmeras iniciativas foram disseminadas e representadas por diferentes formatos e objetivos. Porém, nos últimos anos, algumas pesquisas sinalizaram que as propostas formativas referentes à Formação Continuada pouco têm contribuído para proporcionar o desenvolvimento profissional dos professores, mudanças e transformações na prática docente, além da construção da identidade e saberes profissionais (CANÁRIO; BARROSO, 1999; CANDAU, 2003; IMBÉRNON, 2010; REALI; TANCREDI; MIZUKAMI, 2008). Para Alvarado-Prada, Freitas e Freitas (2010, p. 373),

ter sucesso no ensino-aprendizagem mediante a formação continuada é um ideal que não será alcançado por não se considerar nessa formação as características dos professores, suas necessidades e expectativas pessoais e profissionais, seus contextos de trabalho, bem como a cultura elaborada pela instituição escolar em que eles atuam.

No que se refere ao processo de configuração das propostas de Formação Continuada no Brasil, vale mencionar que a publicação da **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** ofereceu considerável impulso, além de outros fatores, indicando aspectos legislativos e normativos inerentes às ações políticas que visavam orientar essas ações (GATTI, 2008). Nesta trajetória, algumas situações foram sendo estruturadas, de acordo com a realidade nacional, sendo que, de um lado, aglutinaram as situações restritas aos limites de cursos estruturados e destinados para o período após a graduação, e, de outro, reuniram-se as que são vistas como um processo amplo e genérico,

[...] como compreendendo qualquer tipo de atividade que venha a contribuir para o desempenho profissional – horas de trabalho coletivo na escola, reuniões pedagógicas, trocas cotidianas com os pares, participação na gestão escolar, congressos, seminários, cursos de diversas naturezas e formatos, oferecidos pelas Secretarias de Educação ou outras instituições para pessoal em exercício nos

sistemas de ensino, relações profissionais virtuais, processos diversos a distância [...] (GATTI, 2008, p. 57).

Segundo Gatti (2008), o surgimento desta diversidade de opções para Formação Continuada, especialmente aquelas que acontecem em cursos realizados em diferentes modalidades e espaços (na esfera *lato sensu*, a distância, de extensão, etc.) representa uma condição histórica que reflete as inúmeras necessidades da sociedade contemporânea, indicadas

[...] nos desafios colocados aos currículos e ao ensino, nos desafios postos aos sistemas pelo acolhimento cada vez maior de crianças e jovens, nas dificuldades do dia-a-dia nos sistemas de ensino, anunciadas e enfrentadas por gestores e professores e constatadas e analisadas por pesquisas. Criaram-se o discurso da atualização e o discurso da necessidade de renovação (GATTI, 2008, p. 58).

Ainda de acordo com Gatti (2008), essa tendência passou a ser refletida em vários países, uma vez que a educação continuada foi sendo concebida como uma forma, tanto de aprofundamento como de avanço, no processo formativo dos profissionais. Todavia, no contexto brasileiro, ainda que algumas iniciativas buscassem se aproximar de tal perspectiva, o que passou a ocorrer foi, de certa forma, "o entendimento sobre a educação continuada, com esta abrangendo muitas iniciativas que, na verdade, são de suprimento a uma formação precária pré-serviço e nem sempre são propriamente de aprofundamento ou ampliação de conhecimentos". Tal fato "[...] responde a uma situação particular nossa, pela precariedade em que se encontram os cursos de formação de professores em nível de graduação" (GATTI, 2008, p. 58).

Além dessas concepções, outros propósitos foram sendo colocados para a Formação Continuada, tais como

de sanar dificuldades escolares que acontecem no cotidiano escolar; de implantar políticas, programas, projetos, campanhas, principalmente governamentais; de adquirir certificados (créditos) para ascender na carreira e/ou obter benefícios salariais; de satisfazer interesses ou necessidades de conhecimentos específicos, ou seja, cursos de curta duração que contribuem apenas para cumprir uma exigência social (ALVARADO-PRADA, FREITAS; FREITAS, 2010, p. 374).

Para Alvarado-Prada, Freitas e Freitas (2010), essas condições contribuíram para a configuração de um quadro em que expressões como *capacitação*, *treinamento*, *reciclagem*, *aperfeiçoamento*, entre outras, passassem a identificar alguns destes processos formativos, estabelecendo, de acordo com suas respectivas características, relações com "uma ideologia e uma concepção tecnicista da educação que apresentam preocupação com a eficácia e a eficiência na educação tal como acontece na indústria, no comércio e no mercado de capitais cujo foco principal é apenas o lucro" (ALVARADO-PRADA, FREITAS; FREITAS, 2010, p. 375). Nesta perspectiva, "[...] os professores são considerados apenas consumidores de conhecimentos ou executores de tarefas e não autores dentro do processo educativo, nem

gestores da sua própria aprendizagem" (ALVARADO-PRADA, FREITAS; FREITAS, 2010, p. 375).

Esta situação releva também outro fator que tem contribuído para o insucesso das propostas de Formação Continuada: a persistente hierarquização entre os campos de conhecimento teórico e prático. Conforme já apresentado neste capítulo, existe uma supervalorização do saber teórico mediante ao saber da prática, deixando, muitas vezes, de primar pelo conhecimento que é produzido pelo professor em seu contexto de trabalho. Como consequência desta situação, pode ocorrer o empobrecimento das ações de Formação de Professores em exercício, na medida em que essa hierarquização atrapalha, tanto o planejamento como a condução dos processos formativos, em razão da inadequação dessas ações com as necessidades reais de um determinado grupo de docentes pertencentes a um contexto específico.

Neste sentido, é preciso " '(des)dicotomizar' os saberes teóricos e práticos, e ao mesmo tempo, '(des)hierarquiza-los'. Não se pode compreender a prática como um arsenal de 'receitas pedagógicas' para ensinar bem, tampouco a teoria como explicações ou como resoluções para a prática" (MORUZZI; PÁTARO; PÁTARO, 2010, p. 16).

Sabe-se que, ao longo de sua trajetória de formação profissional, os professores aprendem a partir de fontes variadas: com as teorias, com as práticas, com as pessoas (alunos, pais, comunidade, com seus pares, etc.) e com os contextos de trabalho, reafirmando a concepção, defendida por vários estudiosos, de que esses profissionais constroem seu próprio conhecimento. Nesse percurso aprendizagem, vale acrescentar que o professor passa por diferentes etapas e situações, com necessidades formativas específicas para cada fase de sua vida profissional (HUBERMAN, 1992, GONÇALVES, 1992). No entanto, ainda que os docentes construam sua experiência conforme avançam na carreira, a cada novo desafio ou situação imprevista, precisam fazer uso de seus conhecimentos e saberes, sendo que, em alguns casos, esses saberes não serão suficientes, sendo necessário construir novos.

Essas considerações retratam a importância de conceber a formação do profissional em exercício como um processo sempre inacabado. Além disso, conforme explicam Moruzzi, Pátaro e Pátaro (2010, p. 16), considerar o conhecimento produzido elaborado em sala de aula é de fundamental relevância para auxiliar na superação da dicotomia entre a teoria e a prática no contexto da formação docente. Os referidos autores indicam que

várias são as formas de trabalho que atualmente vêm sugerindo estratégias no sentido de valorizar a experiência docente que acontece em sala de aula, em especial nas escolas básicas. Esse movimento busca articular os saberes produzidos no âmbito acadêmico, em geral vistos como hierarquicamente superiores, aos saberes

produzidos cotidianamente pelos docentes em suas escolas [...] (MORUZZI; PÁTARO; PÁTARO, 2010, p. 16-17).

Neste sentido, convém frisar que o viés adotado pela presente investigação volta-se para a concepção que considera o professor como um profissional capaz de construir saberes sobre o seu trabalho, de forma autônoma e reflexiva, em diversas situações de aprendizagem profissional (CONTRERAS, 1997; MARCELO GARCÍA, 1999; PIMENTA, 2012, TARDIF, 2008). Concorde-se, ainda, com as abordagens que consideram o docente como principal agente em seu desenvolvimento profissional, na medida em que tanto os seus saberes como os não-saberes possam ser considerados para subsidiar propostas formativas desenvolvidas colaborativamente.

Com base nestes pressupostos, este estudo se insere em um contexto de formação colaborativa, visando aproximar e estreitar os laços entre a escola e a Universidade, como uma das várias alternativas para construir propostas formativas de qualidade. Acredita-se que esse tipo de trabalho possa "[...] fomentar o desenvolvimento pessoal, profissional e institucional dos professores [...]" já que o trabalho colaborativo pode oferecer subsídios que potencializem a prática pedagógica. (IMBERNÓN, 2010, p. 45).

Nesta linha de raciocínio, prossegue-se com a apresentação de algumas contribuições presentes na literatura de Formação de Professores que visam fundamentar as intenções acima explicitadas.

Sabe-se que, conforme os estudos apresentados no item anterior deste capítulo,

o percurso por meio do qual o professor adquire os conhecimentos especializados necessários à docência tem sido tradicionalmente subdividido em uma fase pré-profissional, desenvolvida por meio da vinculação a cursos universitários que lhe conferem a licença para o magistério (*formação inicial*), e uma fase de formação em serviço, na qual ocorrem processos de formação continuada, formação contínua, desenvolvimento profissional, etc. (BASTOS; NARDI, 2008, p. 26, grifo dos autores).

Na concepção de Marcelo García (1999) a Formação Continuada representa um conjunto de atividades desenvolvidas pelos docentes em exercício com objetivo formativo que pode ocorrer de forma individual ou grupal e objetiva o desenvolvimento pessoal, profissional e a preparação para a realização de suas atribuições ou outras que possam surgir no exercício do trabalho docente. Neste contexto, o referido autor opta pela adoção do conceito de desenvolvimento profissional de professores, pois defende que essa percepção é a que mais se ajusta à concepção do professor como profissional do ensino, representando um percurso que "[...] se concretiza como uma atitude permanente de pesquisa, de questionamento e de busca de soluções" (MARCELO GARCÍA, 1999, p. 137).

No entanto, tendo em vista as discussões sobre a configuração das propostas de Formação Continuada no cenário brasileiro indicadas por Gatti (2008), e, considerando que esses processos formativos precisam ser analisados com base no contexto em que o professor está inserido, corrobora-se com Bastos e Nardi (2008) sobre a necessidade de que seja feita uma adequação nas terminologias utilizadas para referendar essas situações de formação para além da graduação. Portanto, corrobora-se, neste estudo, com o posicionamento de Bastos e Nardi (2008), na medida em que sugerem o uso da expressão "Formação Continuada" ao invés de "desenvolvimento profissional" (MARCELO GARCÍA, 1999) para as propostas desenvolvidas no Brasil. No tocante a esta questão,

problemas concretos das redes inspiraram iniciativas chamadas de educação continuada, especialmente na área pública, pela constatação, por vários meios (pesquisas, concursos públicos, avaliações), de que os cursos de formação básica dos professores não vinham (e não vêm) propiciando adequada base para sua atuação profissional. Muitas das iniciativas públicas de formação continuada no setor educacional adquiriram, então, a feição de programas compensatórios e não propriamente de atualização e aprofundamento em avanços do conhecimento, sendo realizados com a finalidade de suprir aspectos da má-formação anterior, alterando o propósito inicial dessa educação – posto nas discussões internacionais –, que seria o aprimoramento de profissionais nos avanços, renovações e inovações de suas áreas, dando sustentação à sua criatividade pessoal e à de grupos profissionais, em função dos rearranjos nas produções científicas, técnicas e culturais (GATTI, 2008, p.58).

Bastos e Nardi (2008) asseveram, com base em Pimenta (2005), que no contexto brasileiro, as situações de aprendizagem profissional da docência que oferecem suporte aos professores em exercício, identificadas como "formação contínua" e representada como sendo aquela em que o graduando mantém vínculo com a instituição em que realizou o curso de Formação Inicial, são raras e restritas.

Considerando esses apontamentos, opta-se, neste estudo, pelo uso da expressão "Formação Continuada", entendendo que, ainda que se trate de um processo formativo direcionado aos professores em exercício dotado de certas particularidades, compreende-se que esta etapa integra uma trajetória permanente de aprendizagem principiada no contexto de Formação Inicial e influenciada, anterior a este período institucionalizado do aprendizado profissional, por aspectos pessoais, referentes à história de vida do indivíduo. Portanto,

essa construção da formação é contínua e não fica restrita a uma instituição, à sala de aula, a um determinado curso, pois os docentes podem formar-se mediante seu próprio exercício profissional, partindo da análise de sua própria realidade e de confrontos com a universalidade de outras realidades que também têm fatos do cotidiano, situações políticas, experiências, concepções, teorias e outras situações formadoras (ALVARADO-PRADA, FREITAS; FREITAS, 2010, p. 370).

De tal modo, busca-se atentar, neste trabalho, para os processos formativos dos professores em exercício, na medida em que a concepção predominante referente à Formação Continuada tem sido questionada por fatores diversos, entre os quais estão: o descaso com o

contexto de trabalho do professor, com as experiências construídas por esses profissionais e com as ações desenvolvidas na Formação Inicial. Sabe-se que, muitas vezes, essas propostas apresentam-se revestidas de um caráter exclusivamente transmissor, que generaliza os problemas práticos e reais da profissão docente, dificultando a construção de novos saberes/conhecimentos que aprimorem a atuação profissional. Em síntese, pode-se dizer que tais propostas fundamentam-se em um modelo de "[...] educador ideal que não existe" (IMBÉRNON, 2010, p. 39).

Ademais, a prática habitual das propostas de Formação Continuada indica que muitas iniciativas de desenvolvimento profissional são realizadas, geralmente, fora do contexto escolar (MARCELO GARCÍA, 1999), desfavorecendo, em grande parte, a efetiva participação dos professores, pois não os consideram como produtores de conhecimentos e saberes, descartando, em grande parte, as características do espaço escolar em que esses profissionais atuam.

Visando superar esses impasses, alguns autores (ALVARADO-PRADA, FREITAS; FREITAS, 2010; CANÁRIO, 1998; MARCELO GARCÍA, 1999; MIZUKAMI et al., 1998; NÓVOA, 2002) sugerem a adoção da escola como um espaço privilegiado de formação e aprendizagem docente, fazendo com que a Formação Continuada se integre à rotina de trabalho dos professores, caracterizada pelo caráter coletivo e colaborativo do corpo docente e de toda equipe escolar. Neste contexto, Marcelo García (1999) explica que, ao se assumir a seriedade da relação entre desenvolvimento da escola e desenvolvimento profissional, entende-se a escola como unidade básica para mudar e melhorar o ensino. De tal modo, o processo formativo precisa ser orientado, a todo o momento, para mudança da prática educativa visando melhores resultados na aprendizagem dos alunos (IMBERNÓN, 2010).

O presente estudo corrobora com tais pressupostos, pois também defende a escola como espaço privilegiado para a continuidade do processo formativo docente, considerando as especificidades do contexto de atuação profissional, a partir da adoção de propostas de formação centradas no professor e nas particularidades de seu trabalho, em específico, nas questões voltadas para o ensino de Ciências. No entanto, para que tais ações possam ser desenvolvidas qualitativamente,

são necessárias condições que os viabilizem como, por exemplo, a organização da gestão institucional na qual seja previsto o tempo e diversos recursos para sua realização. A escola não é a única responsável por esta formação, embora seja uma instituição educativa e/ou de formação de professores. O espaço escolar depende de relações com outras instâncias, como o próprio Estado em seus diferentes níveis, a família e todas as organizações instituídas socioculturalmente para que ela se desenvolva (ALVARADO-PRADA, FREITAS; FREITAS, 2010, p. 371).

Tais reflexões permitem identificar algumas limitações no papel da escola, assim como na Formação de Professores, realizada em diferentes contextos, de tal modo que nem uma e nem outra pode ser vista como redentora de todos os problemas que a educação enfrenta, de um modo geral. Neste sentido, cabe um olhar cauteloso e analítico, que visa identificar as reais possibilidades de cada instância frente às complexidades inerentes à atuação docente e à aprendizagem dos estudantes.

Considerando essas discussões, o presente trabalho, conforme já mencionado, se insere no âmbito da Formação Continuada de professores, na medida em que propõe o desenvolvimento de iniciativas que visaram auxiliar no prosseguimento do percurso formativo docente no espaço escolar, enfatizando que a parceria entre a Universidade e a escola pode constituir-se como um elo fundamental para fortalecer a construção da perspectiva de formação profissional permanente.

2.4 - O professor multidisciplinar e a sua formação para trabalhar com Ciências

As discussões instauradas no Capítulo 1 deste trabalho confirmaram algumas das evidências que indicam um quadro complexo relacionado ao ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Dentre os vários fatores elencados, em primeiro lugar, convém mencionar novamente o espaço restrito e limitado desta disciplina nesta fase escolar, devido a vários entraves e também em razão das reformas curriculares e políticas educacionais que incidem sobre as práticas educativas. Em segundo lugar, a dificuldade de que as práticas pedagógicas sejam desenvolvidas em consonância com novos olhares, tanto em relação ao aspecto da concepção de Ciência que orienta o processo educacional, como no que se refere a escolha por teorias de aprendizagem que favoreçam a participação ativa dos estudantes, ainda constitui um desafio.

[...] é facilmente perceptível na história do ensino de Ciências e Saúde, em maior ou menor intensidade, também em outras disciplinas, um distanciamento entre o que se propõe como forma e ensinar e o que de fato ocorre em sala de aula. O começo dos anos de 1960 foi marcado por um forte movimento de renovação no ensino de Ciências, o qual enfatizou que o professor deveria buscar a participação ativa dos alunos. Na primeira década do século 21, o ensino de Ciências e Saúde representa um espaço para discussão das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, como objetivo de formar um aluno crítico. Mas, a história do ensino de Ciências mostra que o esforço de pesquisa, de formação de professores e de produção de material foi, proporcionalmente muito maior que os resultados positivos obtidos na aprendizagem dos alunos (BORGES, 2012, p. 30).

Dentre os impasses elencados, destaca-se a ideia, já discutida no primeiro capítulo, sobre as particularidades do ensino de Ciências na etapa inicial de escolarização, ao ser

comparado com outros níveis da Educação Básica. Sabe-se que essa especificidade pode ser confirmada, principalmente, pelo fato de contar com um professor de caráter multidisciplinar, em geral, licenciado em Pedagogia e também responsável por ensinar conteúdos de outras áreas do conhecimento.

Uma breve análise da trajetória histórica sobre os requisitos necessários para atuação deste profissional, indica a ocorrência de algumas mudanças, já que até a década de 1990, a formação de professores para atuar nos anos iniciais da Educação Fundamental era realizada tanto em cursos de Magistério, identificados como profissionalizantes de nível secundário, como em Nível Superior, com graduação em Pedagogia. A promulgação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - nº 9394 de 1996 (BRASIL, 1996) propôs uma alteração na exigência para a formação deste profissional, indicando a necessidade, preferencial, de que a mesma fosse desenvolvida em cursos de nível superior.

No que se refere à formação docente nos cursos de Pedagogia, de um modo geral, pode-se justificar a complexidade deste percurso, devido à amplitude conferida a esse processo formativo, pois essa característica

[...] acaba por não garantir uma efetiva preparação para a atuação desse profissional por não conseguir atingir o imenso conjunto de eixos que cercam as várias áreas de habilitações, deixando de atender às necessidades daqueles habilitados a ministrarem as aulas de Ciências no Ensino Fundamental (DUCATTI-SILVA, 2005, p. 115).

Tal impasse também se insere na dificuldade de contemplar, qualitativamente, considerando os limites do tempo e da carga horária do curso, assim como na disponibilidade de professores, os fundamentos da educação somado às diversas áreas de conhecimento (VIVEIRO; ZANCUL, 2012).

Esse quadro problemático está inserido em um amplo contexto e se relaciona com necessidades formativas de natureza diversa. No tocante à Formação de Professores multidisciplinares para trabalhar com Ciências, alguns estudos têm identificado que esse profissional finaliza a graduação sem uma conhecimento teórico - prático consistente para a construção de uma prática pedagógica de qualidade (DUCATTI-SILVA, 2005; OVIGLI; BERTUCCI, 2009; LORENZETTI, 2000). Tal fato pode justificar-se por inúmeros fatores, dentre os quais, destaca-se a evidência de que a Formação Inicial pode apresentar certas deficiências em relação à aprendizagem docente nessa área, uma vez que as disciplinas que tratam do ensino de Ciências Naturais, geralmente, possuem um espaço restrito nas Licenciaturas em Pedagogia (OVIGLI; BERTUCCI, 2009).

Ainda que exista certa preocupação em qualificar esses cursos, no que se refere às disciplinas voltadas ao ensino de Ciências, Ovigli e Bertucci (2009) evidenciaram que os

programas formativos priorizam os aspectos metodológicos em detrimento dos conteúdos específicos de Ciências havendo, em alguns casos, dissociação da prática de ensino requerida para o trabalho pedagógico neste nível de ensino. Além disso, a partir da análise das ementas das disciplinas de vários cursos de Pedagogia que tratam da Metodologia do Ensino de Ciências, observou-se que o aprofundamento, tanto no âmbito teórico como prático, ocorre superficialmente (OVIGLI; BERTUCCI, 2009).

Essas discussões também caminham para uma questão importante na esfera da formação docente no contexto inicial: a relação entre teoria e prática. Observa-se certo descompasso entre esses dois campos de conhecimento neste processo formativo, tendo em vista que, muitas vezes, os aspectos teóricos são priorizados em detrimento dos práticos, e vice-versa. Não somente em relação às disciplinas que tratam do ensino de Ciências, mas essa limitação na articulação entre os subsídios teóricos e práticos constitui uma ocorrência generalizada nos cursos de Formação de Professores em vários níveis, assim como em cursos de Pedagogia.

Em entrevista com estudantes do curso de Pedagogia, em cinco instituições diferentes, quando questionados se o mesmo oferece fundamentação teórica para trabalhar com Ciências, Ducatti-Silva (2005) sinaliza, com base nas respostas, que as maiores porcentagens se concentraram na resposta positiva e na opção que indicou que isso ocorre "em parte". Conforme o relato dos graduandos, em específico os que cursavam o 3º e o 4º ano do curso, ainda que fossem oferecidos elementos teóricos consistentes, esse processo carece de uma articulação entre a teoria e a prática.

No desenvolvimento da investigação de Ducatti-Silva (2005), a partir das várias perguntas feitas aos estudantes do Curso de Pedagogia, foi possível observar que, de um modo geral, com raras exceções, alguns dos indicadores relacionados às dificuldades dos graduandos foram representadas pelos seguintes itens:

[...] o ambiente para as aulas de Ciências é inadequado; o curso não oferece disciplina específica para o ensino de Ciências; há falta de materiais; há falta de conhecimento de Ciências e domínio do conteúdo, o que gera insegurança, tornando-se difícil conseguir relacionar teoria e prática; há muito conteúdo e pouco tempo para o trabalho e, por isso, não se conseguem desenvolver projetos de modo que as crianças fiquem interessadas; há graduandos que dizem não ter conhecimento de bibliografias confiáveis e seguras quanto ao embasamento teórico, o que dificulta ainda mais seus trabalhos (DUCATTI-SILVA, p. 90, 2005).

Esses dados, mesmo que coletados com graduandos de Pedagogia há quase uma década, ainda representam as dificuldades inerentes ao trabalho do professor para trabalhar com Ciências, tendo em vista que várias pesquisas atuais que se dedicam a investigar essa temática apontam que, mesmo com alguns avanços identificados, há muito que prosseguir

neste campo de estudo (ABREU; BERAJANO; HOHENFELD, 2013; VIVEIRO; ZANCUL, 2013).

A partir de uma análise sobre a literatura da área, Viveiro e Zancul (2013) apontam algumas indicações que podem fundamentar as propostas de Formação de Professores multidisciplinares para ensinar Ciências, considerando, principalmente, duas questões: a necessidade de que os docentes possam incorporar discussões defendidas oficialmente e a emergência de que os aspectos relacionados com a natureza da Ciência sejam contemplados, tanto no contexto de Formação Inicial como Continuada. Nesta visão, "a formação de professores deve propiciar uma compreensão adequada dos conceitos e aspectos relacionados à natureza da ciência para que seja possível um trabalho coerente e fundamentado junto às crianças" (VIVEIRO; ZANCUL, 2013, p. 3734).

Nesta linha de estudos, Viveiro e Zancul (2013) elencaram alguns pressupostos que podem ser explorados nos cursos de formação docente e constituem possibilidades ao trabalho pedagógico do professor, tendo em vista as características relativas à natureza da conhecimento científico.

Em primeiro lugar, as referidas autoras assinalam a importância da introdução de tópicos relacionados à História e Filosofia da Ciência, já que explorar essas discussões históricas e filosóficas em conjunto auxiliam na construção de reflexões mais fundamentadas sobre a definição de Ciência, "[...] quais seus objetos de estudo e as relações entre conhecimento cotidiano e científico" (VIVEIRO; ZANCUL, 2013, p. 3734). Em seguida, apontam a relevância da inserção de atividades experimentais com o objetivo de explorar aspectos relativos ao método científico, sendo necessário "[...] transcender as dimensões manipulativas dos procedimentos, fazendo uso de experimentos de caráter mais investigativo e cognitivo" [...] (VIVEIRO; ZANCUL, 2013, p. 3734). Neste contexto, as referidas autoras indicam a necessidade de que tais discussões sejam realizadas com base em pressupostos oriundos da perspectiva CTSA, visando integrar assuntos sobre as questões econômicas, ambientais, sociais e tecnológicas e as repercussões na natureza e na vida do ser humano. Ao final, é proposto que se trabalhe com os docentes o incentivo à consulta em diversas fontes bibliográficas, sugestão proposta pelos próprios PCNs.

Conforme recomendação de Viveiro e Zancul (2013, p.3735),

há uma vasta produção de livros paradidáticos sobre os mais diferentes temas da área de Ciências, muitos dos quais escritos por especialistas, nas suas respectivas áreas. [...] Tais recursos podem ser usados em diferentes propostas de atividades voltadas para a compreensão de aspectos da natureza da ciência tanto nos cursos de formação quanto pelos professores para consulta ou utilização com soa alunos.

Essa indicação permite um paralelo com a ideia do pluralismo metodológico, já discutida no capítulo anterior, em que a consulta em diversas fontes de pesquisa, com abordagens pedagógicas diversificadas, pode favorecer a construção de um rico repertório de opções didáticas e metodológicas que auxiliarão a atuação do professor e a escolha adequada de um determinado enfoque para o trabalho pedagógico, tendo em vista a especificidade do ensino de um conceito e os objetivos pretendidos para este fim.

Em síntese, as questões levantadas por Viveiro e Zancul (2013), assim como as demais considerações sobre os cursos de Formação Inicial apresentadas por Ducatti-Silva (2005) e Ovigli e Bertucci (2009) reafirmam, conforme vários estudos já identificaram, a emergência de promover reformulações consistentes nas propostas formativas, em específico nas disciplinas que se dedicam ensino de Ciências, passando a incorporar as abordagens que tratem do conhecimento científico em suas várias formas de mediação (ZANCUL; VIVEIRO, 2013). Além disso, os fatores apresentados por Viveiro e Zancul (2013) estão relacionados a algumas das abordagens teóricas indicadas no primeiro capítulo deste trabalho, visando oferecer fundamentos para o planejamento e desenvolvimento das aulas. Considerando o vasto conhecimento construído neste quesito, não há como desconsiderá-lo no processo de Formação de Professores.

Frente ao quadro complexo apresentado no Capítulo 1 deste estudo e, complementando as discussões proporcionadas pelo presente Capítulo, são reconhecidos os inúmeros impasses que incidem sobre a prática pedagógica nos anos iniciais do Ensino Fundamental, especialmente para ensinar Ciências aos estudantes. Novas abordagens teóricas e práticas foram sendo propostas com a intenção de fundamentar o trabalho docente, tendo em vista as especificidades desta fase escolar. Todavia, tais indicações têm se aproximado das escolas de forma tímida, pois são inúmeros os fatores que interferem na organização, no planejamento e no desenvolvimento do trabalho pedagógico da escola. Portanto, a presente pesquisa buscou contribuir, de alguma forma, com o estreitamento em o que se produz no meio acadêmico com as práticas escolares construídas pelos docentes.

CAPÍTULO 3 - A PESQUISA

Neste capítulo serão apresentados os caminhos percorridos no decorrer da construção da presente investigação, desde a aproximação da pesquisadora com o universo do estudo até o processo de análise dos dados.

De tal modo, baseando-se nas contribuições da literatura, serão apresentadas algumas referências que orientaram as escolhas metodológicas e que subsidiaram a trajetória da pesquisadora no intuito de atender os objetivos pretendidos. No tocante a esse aspecto, convém salientar que o desenvolvimento do trabalho, ainda que tenha sido orientado por questões previamente definidas, teve como premissa a construção de análises e reflexões constantes, favorecendo um processo flexível que permitiu ajustes necessários, visando adequações possíveis em razão de algumas situações encontradas durante o período da investigação.

Apresenta-se um breve relato dos procedimentos adotados para a definição dos sujeitos da pesquisa, assim como a caracterização das professoras participantes. Também serão descritos os instrumentos e procedimentos metodológicos, utilizados no trabalho de campo, destacando a forma como os dados foram registrados e analisados para configurar os resultados apresentados no capítulo seguinte.

3.1 - Metodologia

Os assuntos tratados no Referencial Teórico deste trabalho revelaram algumas das dificuldades que permeiam o ensino de Ciências no início da escolarização, assim como os desafios que incidem sobre a formação e atuação dos professores dos anos iniciais da Educação Fundamental. Esses aspectos apontam para a necessidade de ampliar as discussões relacionadas a essa temática, buscando, no contexto da escola, juntamente com o professor, caminhos que auxiliem na concretização de ações e favoreçam avanços significativos tanto no âmbito da aprendizagem dos alunos como na formação e atuação dos docentes.

Tais reflexões direcionaram a proposta desta pesquisa em investigar o trabalho desenvolvido pelos professores, na área de Ciências, a partir do desenvolvimento de um plano de ação junto a esses profissionais, com vistas a promover caminhos possíveis ao enfrentamento das dificuldades que envolvem a docência nessa área. De tal modo, este estudo dedica-se ao terreno da Formação Continuada de Professores, pois tendo em vista as complexidades aqui discutidas, investiu-se na elaboração de um trabalho conjunto realizado

com professoras atuantes, em que as necessidades formativas docentes constituíssem o eixo norteador do processo.

Sabe-se que o trabalho do professor precisa contemplar a complexidade que se manifesta na prática concreta desenvolvida pelos docentes no espaço escolar. No entanto, a necessária articulação entre a formação, a profissão e as condições materiais em que estas se realizam não ocorre na proporção em que a situação requer.

Assim como já mencionado nas discussões teóricas apresentadas nos capítulos iniciais, esses motivos instigam eleger a escola como um espaço privilegiado de formação e aprendizagem docente, pois é neste local que o professor tem a possibilidade de deparar-se com questões específicas da profissão, vivencia dificuldades, desafios, confronto e aprende com seus pares e com os alunos, constrói sua identidade, saberes e conhecimentos com base no trabalho cotidiano, enfim, é neste ambiente em que o docente "ganha vida".

Com base nesses apontamentos, esta proposta de pesquisa buscou atuar junto aos docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, no contexto escolar, para ser possível conhecer as características da prática desses profissionais e refletir sobre enriquecimentos e modificações que pudessem aprimorar o trabalho desenvolvido na área de ensino de Ciências, visando o aprimoramento das práticas pedagógicas a partir da (re)construção de saberes docentes.

Como sujeitos da pesquisa foram selecionadas quatro professoras que atuavam na primeira etapa do Ensino Fundamental em uma escola pública (1º ao 5º ano). Os procedimentos para a definição das participantes foram determinados a partir do contato da pesquisadora com a instituição escolar em que o estudo foi desenvolvido. Pretendia-se, inicialmente, atuar com uma professora de cada ano escolar (cinco professoras). No entanto, essa intenção inicial não foi concretizada, já que as professoras que optaram por participar do projeto lecionavam, na época, para turmas de 2º, 4º e 5º ano. O percurso delineado para definição das participantes será apresentado com maiores detalhes no próximo tópico, que trata do desenvolvimento da pesquisa.

Optou-se por realizar uma pesquisa de caráter qualitativo, já que tal abordagem supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Além disso, esse tipo de pesquisa objetiva questionar os sujeitos para perceber como experimentam suas vivências, como interpretam suas experiências e como estruturam o mundo social em que vivem (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Como universo da pesquisa, foi delimitado o local de trabalho das professoras participantes, uma escola pública que atende a primeira fase do Ensino Fundamental,

localizada no interior do estado de São Paulo. A escola atende alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental de Nove Anos e contava, na época, com aproximadamente seiscentos estudantes, matriculados nos períodos matutino e vespertino. No que se refere ao material pedagógico, esta instituição faz uso dos livros didáticos pertencentes ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e também realizou a compra de um Sistema de Ensino Apostilado para atender todas as turmas, anualmente.

No espaço da escola investigada foram realizadas observações sistematizadas, questionários e reuniões com os docentes, para ser possível conhecer a amplitude da dinâmica organizacional e a estrutura do ambiente. Além de conversas informais e participação em reuniões, a pesquisadora propôs a aplicação de um pequeno questionário inicial (Apêndice 2), visando o levantamento das impressões das professoras sobre o ensino de Ciências. Essa primeira aproximação com o universo da pesquisa permitiu o desenvolvimento de algumas ações que auxiliaram na definição dos sujeitos envolvidos no presente estudo. Essas primeiras impressões serão apresentadas no capítulo referente aos resultados do estudo.

Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados questionários, observação participante (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), além de registros dos depoimentos escritos e orais que surgiram durante o processo investigativo. A observação participante foi utilizada em razão da necessidade de observar as salas de aula das professoras envolvidas, assim como os momentos em que essas docentes se reuniam para o trabalho coletivo (reuniões de HTPC⁶, por exemplo). A justificativa pela escolha deste instrumento é pertinente por se tratar de uma estratégia de campo que envolve não só a observação direta, "[...] mas todo um conjunto de técnicas metodológicas pressupondo um grande envolvimento do pesquisador na situação estudada" (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p.28).

No que se refere ao desenvolvimento do presente estudo, vale frisar que o mesmo centrou-se, inicialmente, no levantamento das necessidades dos professores em relação ao ensino de Ciências a partir das experiências oriundas da rotina de trabalho, identificando as principais dificuldades apresentadas pelos alunos ao longo dessas aulas, e, quando possível, os questionamentos e as dúvidas mais frequentes.

O conhecimento de alguns desses elementos, anterior à definição dos sujeitos participantes da pesquisa, favoreceu uma caracterização inicial da escola investigada no que diz respeito ao trabalho docente e à aprendizagem dos alunos na área das Ciências sendo que, a partir de tais evidências, foi possível estruturar um plano de ação junto às professoras

⁶ Horas de Trabalho Pedagógico Coletivo

participantes, instigando a análise, a reflexão e a discussão sobre estratégias que pudessem aprimorar as necessidades formativas demonstradas por essa aproximação inicial.

De tal modo, a presente pesquisa compartilha da ideia, defendida por vários estudiosos (MARIN; A. J.; GIOVANNI, L. M.; GUARNIERI, M. R., 2009, MIZUKAMI et al, 2002), de que o trabalho *com* o professor constitui um modelo de formação promissor, na medida em que considera suas experiências e os seus saberes, produzidos em sua atuação profissional diária, como aspectos fundamentais para orientar e subsidiar o percurso formativo.

Sobre as estratégias de formação centradas no professor, estas podem ser identificadas, dentre outras, como colaborativas e cooperativas. Mizukami et al. (2002) explicam que, embora essas modalidades [cooperação e colaboração] de formação estejam relacionadas à ideia de grupo de pessoas mobilizadas por uma meta, apresentam algumas distinções, e estas residem no modo como as tarefas são organizadas no desenvolvimento do processo formativo. Assim,

na colaboração, os sujeitos realizam atividades coordenadas e bem sincronizadas, buscando uma tessitura compartilhada para que os objetivos do trabalho do grupo e, consequentemente, o desenvolvimento profissional, sejam alcançados. Portanto, a diferença chave entre ambos os termos é que na cooperação existe a centralização das tomadas de decisão na figura de um professor, pesquisador ou uma autoridade; já na colaboração, há distribuição e compartilhamento da liderança e a responsabilidade de todas as ações [...] (MIZUKAMI et al., 2002, p. 29).

De fato, conforme indicam Mizukami et al. (2002), tendo como referência os estudos de Ferreira (2006), uma das condições essenciais para a constituição de grupos colaborativos é a sua capacidade de transformar-se em fonte de aprendizagem. Desse modo, o grupo constitui-se como um espaço em que são criadas oportunidades para que os docentes possam repensar seus saberes e práticas, assim como conhecer experiências de seus colegas de trabalho.

Portanto, o presente estudo se identifica com a perspectiva do trabalho colaborativo (GARRIDO; PIMENTA; MOURA, 2004; HORIKAWA, 2008; MIZUKAMI et al. 2002; REALI et al. 1995), na medida em que favorece a construção de um espaço de aprendizagem conjunta, assim como a aproximação com os participantes de pesquisa (neste caso, as professoras), visando conhecer e compreender o modo como interpretam a realidade vivenciada e como essas concepções guiam seus comportamentos, partilhando com eles as reflexões sobre os elementos investigados. De tal modo, nesta modalidade formativa,

mais do que descrever a cultura escolar, cabe ao pesquisador colaborativo inserir-se no processo de construção dessa cultura, aproximando-se de pessoas, situações, locais e eventos típicos do local de pesquisa, de maneira a entender que os significados que caracterizam o mundo social são constituídos pelo homem, em um processo de interpretação e reinterpretação de sua experiência (HORIKAWA, 2008, p. 23).

Considerando as especificidades da pesquisa de caráter colaborativo, buscou-se, nesse trabalho, aproximar-se, ao máximo, dos aspectos citados nos parágrafos anteriores, principalmente no que se refere ao diálogo compartilhado de todas as ações desenvolvidas no decorrer da pesquisa com as professoras. Ainda que, de início, a pesquisadora tenha assumido a direção do processo, visando a familiarização da proposta com o grupo de docentes participantes, buscou-se, no decorrer do trabalho, valorizar o potencial colaborativo de cada etapa desenvolvida com as professoras.

Um estudo qualitativo que se caracteriza pela perspectiva colaborativa apresenta relevância significativa na medida em que favorece a interação entre o grupo de professores e o pesquisador, contribuindo com a construção de parcerias entre os membros envolvidos para ser possível o aprofundamento de questões proeminentes ao objetivo deste estudo.

Posterior a essa aproximação com as professoras e a partir do conhecimento de algumas características da prática docente e das necessidades formativas, buscou-se atuar junto a esses profissionais, no sentido de oferecer um suporte ao trabalho pedagógico, ou seja, *algumas alternativas que as auxiliasse rumo à construção de conhecimentos/saberes/instrumentos/ações/estratégias e que contribuíssem com o desenvolvimento profissional no contexto de trabalho, assim como favorecessem a aprendizagem dos alunos.*

Como parte deste propósito, foi proposto às docentes participantes a construção de um acervo de atividades, contendo os planos de aulas desenvolvidos nas aulas de Ciências, assim como as atividades propostas em cada um. A construção deste material coletivo, denominado *Acervo Didático*, visou favorecer a compilação de ações pedagógicas que pudessem ser utilizadas como um recurso importante para o aprimoramento das aulas de Ciências nos anos seguintes.

Partiu-se da hipótese de que a construção e discussão progressiva de um acervo de informações referente a questionamentos que os alunos colocam, respostas que foram elaboradas pelos professores, fontes de consulta utilizadas, atividades didáticas que os professores produziram, implementaram, avaliaram e aperfeiçoaram etc., fornece um repertório de práticas importante para a melhoria do ensino e para o desenvolvimento da autonomia e da competência profissional dos professores.

Cabe enfatizar que essa construção foi mediada, inicialmente, pela pesquisadora como orientadora do percurso, sendo que, o principal objetivo centrou-se na possibilidade de promover maior autonomia ao trabalho realizado pelas professoras, tendo como referência

uma proposta de Formação Continuada pautada no desenvolvimento profissional docente no contexto da escola.

De modo complementar ao processo de elaboração do *Acervo Didático*, foi proposto às docentes o desafio de produzir registros, ainda que sucintos, sobre a sua atuação durante as aulas de Ciências, em razão da aplicação dos planos de aula elaborados. Esses registros foram identificados como *Registros Reflexivos*, tendo como referência algumas das características dos *Diários de Aula* propostos nos estudos de Zabalza (2004).

A produção de tais registros, além de ser caracterizada por aspectos informativos e descritivos, constitui, na visão de Zabalza (2004), como um importante instrumento na Formação de Professores, pois também permite identificar aspectos subjetivos da prática docente. Neste processo de desenvolver o hábito do registro,

o tempo e o apoio de teorias e pares podem ajudar a compreender as situações e as decisões tomadas de forma mais clara, o que por vez ajuda a refazer o processo, investir em outros caminhos e a aprender com a própria experiência (TANCREDI, 2009, p. 19).

A escrita dos *Registros Reflexivos* representou parte do processo formativo desenvolvido com as professoras, como uma experiência inicial para a construção de um percurso de reflexão permanente, em que a análise da prática pode oferecer elementos para subsidiar novas ações no contexto escolar. Nesta produção escrita, a professora pontuaria sobre o desenvolvimento da aula, sua atuação, ressaltando os avanços, as dificuldades encontradas, dentre outros elementos pertinentes.

A partir das discussões apresentadas no Referencial Teórico deste trabalho sobre o Professor Reflexivo, destacou-se a contribuição de vários estudiosos que se dedicaram (e ainda se dedicam) a investigar essa temática e que conferem grande importância a esta abordagem para o aprimoramento do trabalho do professor. Sabe-se que a referida perspectiva, ainda que com diferentes olhares, indica, de um modo geral, que o processo de reflexão constitui uma ferramenta indispensável à atuação profissional do professor e sugere que a aprendizagem da docência ocorre, dentre outras possibilidades, partindo da análise e interpretação da própria prática pedagógica. Nesse entendimento, o profissional reflexivo tem a oportunidade de compreender melhor os seus conhecimentos e saberes.

Esse processo de reflexão se reveste de um caráter complexo, pois recentes estudos têm indicado a necessidade de considerar outras dimensões no processo de análise, que ultrapassam os elementos restritos ao espaço da sala de aula. Além disso, essa postura não pode ser feita de forma individualizada, mas compartilhada entre os pares, relacionando o contexto de atuação dos professores aos elementos externos à escola, que também podem

auxiliar na compreensão das dificuldades que envolvem a formação e a prática profissional dos professores (LIBÂNEO, 2012; PIMENTA, 2012).

Partindo dessas questões, e, reconhecendo as várias dimensões que o estudo do Professor Reflexivo tem incorporado, buscou-se, com a presente investigação, favorecer certa aproximação das professores participantes com essa abordagem, ou seja, instigar a necessidade de que o docente possa fazer uso de um instrumento de registro e reflexão da prática pedagógica como um primeiro passo - *essencial* - para avançar em análises mais fundamentadas sobre o seu trabalho, que transcendam o espaço da sala de aula.

Neste sentido, a pesquisa orientou-se a partir da seguinte questão:

Como a construção coletiva de um Acervo Didático, elaborado a partir do desenvolvimento das aulas de Ciências, pode favorecer a formação e a atuação dos professores dos anos iniciais da Educação Fundamental, e quais repercussões que essa ferramenta de trabalho oferece no âmbito do Ensino de Ciências para nesta etapa da escolarização?

Com vistas a atender ao referido questionamento, definiu-se como objetivo geral do estudo "investigar de que maneira a elaboração e utilização de um Acervo Didático, a partir de uma experiência de Formação Continuada realizada no contexto da escola, pode constituir-se como um suporte para o desenvolvimento profissional dos docentes". Dentre os objetivos específicos que nortearam o desenvolvimento desse trabalho, destacam-se:

- Descrever e analisar o processo de elaboração de um Acervo Didático com atividades de Ciências, visando identificar a contribuição do mesmo para a prática pedagógica;
- Identificar, no processo de elaboração do Acervo Didático, assim como em reuniões coletivas e observações em sala de aula, as principais dificuldades formativas dos professores, frente ao ensino de Ciências;
- Investigar de que maneira a elaboração e utilização dos Registros Reflexivos realizados pelos professores, a partir das aulas de Ciências, pode contribuir com o desenvolvimento de uma postura reflexiva e crítica frente aos desafios que esta prática impõe;

- Verificar de que maneira a elaboração de Registros Reflexivos pode influenciar no desenvolvimento de um posicionamento de análise permanente da atuação profissional, com vistas a identificar situações positivas que precisam ser compartilhadas, assim como situações problemáticas que necessitam ser modificadas.

Sabe-se que a opção em atuar no contexto da escola junto aos professores pode acarretar resistências e baixa adesão do grupo a ser investigado, desse modo, almejou-se encorajar as docentes a experimentar inovações e oferecer apoio ao sentimento de insegurança perante os desafios que o ensino de Ciências possa trazer para a prática profissional nos anos iniciais do Ensino Fundamental (BASTOS, 2010).

3.2 - Desenvolvimento da pesquisa

Conforme ressaltado na metodologia deste estudo, a primeira ação da pesquisadora no contexto da escola escolhida para investigação centrou-se no conhecimento do ambiente e dos professores, principalmente sobre as suas necessidades formativas.

No que se refere ao ensino de Ciências, apresentou-se ao corpo docente um questionário para ser respondido (Apêndice 2), tendo em vista a necessidade de mapear algumas concepções sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do Educação Fundamental no contexto da escola investigada.

A elaboração dessas questões pautou-se no estudo dos Referenciais Teóricos que tratam dos processos de ensino e aprendizagem de Ciências na fase inicial de escolarização, assim como àqueles relacionados com a formação e atuação do professor multidisciplinar para trabalhar com esta disciplina.

O referido questionário foi entregue a todos os docentes da escola em que a pesquisa foi realizada, em março de 2012, num total de vinte e cinco professores, sendo solicitado que retornassem com as respostas em um prazo de duas a três semanas. Esse comunicado foi feito em um encontro de HTPC, em que os docentes estavam reunidos. Após o período estipulado, já no mês de abril, catorze professores entregaram o questionário respondido.

Após a devolução, a pesquisadora fez a leitura de todas as respostas e um levantamento de algumas concepções e temas evidenciados. Assim, foi possível traçar um perfil inicial dos professores desta escola em relação ao que pensam sobre o ensino de Ciências nesta etapa escolar.

Durante o ano de 2012, foi realizado o estudo desses resultados, assim como do Referencial Teórico pertinente, além de conversas informais com alguns professores para definição do grupo de docentes participantes. Após a pesquisadora realizar o convite aos docentes, quatro professoras aceitaram participar da pesquisa: uma do 2º ano, uma do 4º ano e duas do 5º ano.

Concomitante a esse processo de estudo, foi realizada, no decorrer de 2012, a estruturação do projeto de intervenção que seria desenvolvido com as professoras no ano de 2013. Como etapas deste percurso e, tendo em vista as intenções explicitadas na metodologia deste trabalho sobre o propósito desta pesquisa, buscou-se planejar ações que pudessem ocorrer de forma conjunta entre a pesquisadora e as docentes, visando estruturar momentos de discussão e aprendizagem coletiva, articulados com as ações pedagógicas realizadas em sala de aula.

De tal modo, o projeto estruturou-se mediante a ideia de elaboração de um Acervo Didático construído de forma coletiva, compilando os planos de aula de Ciências desenvolvidos pelo grupo de professoras, assim como as atividades utilizadas durante essas aulas. No decorrer da elaboração do referido acervo, seriam realizados encontros coletivos com as professoras para discussão de assuntos pertinentes ao desenvolvimento do projeto. Portanto, a intenção de construção deste produto final foi o eixo condutor de todo o projeto de intervenção estruturado, ou seja, o processo formativo das docentes foi constituído pelo conjunto de ações, mediado pela pesquisadora, que culminaram na compilação de atividades do Acervo Didático.

A trajetória do projeto de intervenção centrou-se nas seguintes ações:

- Organização de *encontros coletivos* com as professoras participantes para discussão de temas e assuntos voltados ao ensino de Ciências na etapa inicial da escolarização, enfatizando estudos teóricos e propostas pedagógicas que auxiliassem no aprimoramento dessas aulas, assim como favorecessem o desenvolvimento profissional das docentes a partir do compartilhamento de seus saberes e suas experiências;
- Proposta de planejamento de *planos de aula de Ciências*, em parceria com a pesquisadora, sendo que, a definição dos temas para essas aulas seria discutida de forma conjunta, almejando atender às necessidades formativas das docentes participantes;
- Aplicação dos planos de aula desenvolvidos;

- Produção de *Registros Reflexivos* sobre as aulas desenvolvidas;
- Compilação dos materiais desenvolvidos para construção do *Acervo Didático*, contendo os planos de aulas, as atividades utilizadas, indicação de sites, recursos, etc.

Assim, no ano de 2013, após a estruturação do projeto de intervenção, iniciaram os encontros coletivos. Vale frisar que a definição do dia e horário para esta reunião foi uma dificuldade, tendo em vista a sobrecarga de trabalho das professoras e a necessidade de um horário em comum para todos. No entanto, após várias conversas e a partir da disponibilidade das docentes, foi possível agendar um dia da semana e um horário, após o período de aula, para realização da reunião coletiva. A periodicidade definida foi mensal.

No início, os encontros aconteciam às quartas-feiras, por volta das 17h30. O primeiro foi realizado no mês de março, depois seguiram nos meses de abril a maio.

Além dos encontros coletivos, as professoras também realizaram reuniões individuais, conforme a necessidade ou caso não pudessem comparecer na data marcada.

Nesses encontros coletivos foram realizados alguns combinados sobre a dinâmica do desenvolvimento do trabalho, assim como algumas discussões teóricas e práticas sobre o ensino de Ciências. Já no primeiro encontro, cada professora recebeu um caderno para que utilizassem como um local para registro das discussões realizadas, dos trabalhos que seriam desenvolvidos e das reflexões oriundas das análises de cada um.

As primeiras conversas consistiram na explanação sobre a proposta do estudo, tendo em vista que se tratava de uma construção coletiva de planos de aula, com base nos temas e assuntos definidos pelas docentes, a aplicação do mesmo e posterior registro sobre o trabalho desenvolvido.

Concomitantemente aos encontros, a pesquisadora acompanhava as aulas dessas professoras, a partir de uma ordem definida, de acordo com as temáticas/conteúdos escolhidos pelas docentes. Antes da observação das aulas, os planos de aula eram elaborados, conjuntamente com a pesquisadora.

A partir das discussões, foi definida uma estrutura a ser utilizada como referência para elaboração do plano de aula, na qual o grupo julgou adequada e que seria utilizada para auxiliar como um roteiro no desenvolvimento do trabalho. No decorrer da elaboração, as docentes recorriam ao auxílio da pesquisadora, pessoalmente ou via *e-mail*, tendo em vista a construção conjunta dos instrumentos. O esquema definido para o plano de aula continha os seguintes tópicos:

- ✓ *Disciplina*
- ✓ *Tema*
- ✓ *Conteúdo*
- ✓ *Objetivos*
- ✓ *Recursos*
- ✓ *Desenvolvimento*
- ✓ *Metodologia*
- ✓ *Avaliação*

Portanto, considerando a necessidade de elaboração deste instrumento de trabalho como um primeiro passo para o desenvolvimento das aulas, as professoras foram informadas sobre os referidos itens, sendo que, após a aplicação deste roteiro, fariam um registro sobre o ocorrido, ou seja, a forma como conduziram, a aula, se os alunos fizeram perguntas, se demonstraram compreensão e interesse pelo assunto, quais foram as fontes e recursos utilizados para o desenvolvimento da aula, como foi o desempenho da classe, aspectos que precisariam ser retomados, dentre outros elementos que julgassem pertinentes. Neste item, a professora também deveria pontuar sobre sua atuação, refletindo sobre a sua ação em sala de aula, se foi produtiva, se proporcionou os avanços, quais as dificuldades encontradas, como pretendia sanar as dificuldades, se pretendia realizar modificações, etc. Conforme já explicitado, esse registro ficou denominado como Registro Reflexivo.

As atividades de pesquisa realizadas no ano de 2013 envolveram a observação das aulas, a orientação na elaboração dos planos de aula e Registros Reflexivos, a realização de encontros individuais e coletivos para discussão e troca de experiências e orientação virtual (via *e-mail*).

Ao final de 2013, após a compilação dos dados coletados, foi realizado um processo reflexivo por parte da pesquisadora, frente ao trabalho desenvolvido, visando o direcionamento de novas propostas ou de mudanças necessárias para ano seguinte.

No ano de 2014, a observação de aulas prosseguiu, assim como a elaboração dos planos de aula e Registros Reflexivos. Algumas mudanças ocorreram, e o grupo de professoras teve uma nova configuração. Uma nova docente passou a fazer parte do grupo, que não pôde participar em 2013, mas, ao ser novamente convidada, demonstrou interesse e aceitou o convite para integrar o trabalho já iniciado pelo grupo.

Portanto, no ano de 2014, foi possível continuar com o grupo formado por quatro docentes. Essa nova professora passou a ter conhecimento da proposta e iniciou o desenvolvimento dos planos de aula. Para tanto, além de conversar com a pesquisadora, também contou com o auxílio das docentes participantes, a partir de conversas formais e informais e também com base nos cadernos elaborados com registros por cada professora, desde o início da pesquisa.

A partir da elaboração de uma carta entregue aos docentes em abril de 2014 (Apêndice 5), e, após iniciar a observação das aulas em fevereiro deste mesmo ano, buscou-se redimensionar o trabalho, sendo solicitado às docentes o desenvolvimento do trabalho da mesma forma, mas com uma mínima intervenção da pesquisadora, pois a proposta para o aprimoramento da autonomia também fazia parte das intenções deste percurso formativo. Neste ano, realizamos dois encontros.

Durante essas reuniões coletivas objetivou-se definir novas propostas para dar início a compilação das atividades que fariam parte do Acervo Didático. Com isso, ficou acordado que mais algumas aulas seriam desenvolvidas pelas professoras. Neste ano, a pesquisadora realizou a organização do acervo com os planos de aulas e atividades, apresentando uma primeira versão às professoras.

A finalização do trabalho foi realizada no ano de 2015. Para tanto, optou-se pelo desenvolvimento de uma reunião coletiva gravada em áudio, em que foram discutidas as contribuições do projeto, sendo entregue um exemplar Acervo Didático para cada professora.

Abaixo, segue um quadro que apresenta, de forma sucinta, as etapas do desenvolvimento da pesquisa.

QUADRO 2 - Etapas do desenvolvimento da pesquisa

PERÍODO DE REALIZAÇÃO	ETAPAS
2012	Ações desenvolvidas
Março	Aproximação inicial da pesquisadora com o universo da pesquisa e aplicação de questionário ao corpo docente da escola
Abril	Devolução dos questionários pelos professores
Abril a junho	Estudo realizado pela pesquisadora dos resultados apresentados pelo questionário, dialogando com o

	Referencial Teórico pertinente
Agosto a novembro	Estruturação do projeto de intervenção que seria proposto aos docentes e convite feito aos docentes para definição dos sujeitos da pesquisa
Dezembro	Finalização das atividades referentes ao projeto de intervenção para dar início às atividades em 2013
2013	Ações desenvolvidas
Março	Início do desenvolvimento do projeto de intervenção com a realização do primeiro encontro coletivo com as docentes participantes
Abril, maio, agosto e setembro	Desenvolvimento dos encontros coletivos com as professoras, conversas individuais, observação participante realizada nas salas de aula para acompanhamento do projeto e aplicação de questionários
Outubro a dezembro	Estudo realizado pela pesquisadora dos resultados evidenciados com o desenvolvimento do projeto: encontros coletivos, elaboração dos planos de aula, elaboração de registros reflexivos e posterior organização do Acervo Didático
2014	Ações desenvolvidas
Abril	Elaboração e entrega de uma carta às docentes participantes, visando retomar o propósito do projeto de intervenção e redimensionar o trabalho já iniciado no ano anterior
Maio	Realização de encontro coletivo e acompanhamento do desenvolvimento do projeto de intervenção pelas professoras, considerando a nova integrante do grupo
Junho	Realização de encontro coletivo e acompanhamento do desenvolvimento do projeto de intervenção pelas professoras
Agosto a dezembro	Prosseguimento do acompanhamento do trabalho das

	professoras envolvidas
2015	Ações desenvolvidas
Julho	Reunião realizada com o grupo de professoras participantes gravada em áudio, visando finalizar as atividades do projeto de intervenção e entrega de um exemplar do Acervo Didático para cada docente.

3.3 - Perfil dos participantes da pesquisa

A partir das informações coletadas nos encontros coletivos e, baseando-se na aplicação de questionários (Apêndices 3 e 4), foi possível conhecer algumas características inerentes ao perfil dessas professoras. O quadro abaixo sintetiza esses dados e apresenta um nome fictício para cada docente, visando preservar a identidade das participantes. Para a definição dos nomes fictícios, as professoras foram consultadas para saber se gostariam de opinar nesta escolha. Após essa consulta, duas participantes escolheram os seus nomes e as demais disseram que poderia ficar a critério da pesquisadora.

Não foi possível que a professora Alice prosseguisse como participante da pesquisa, sendo que suas contribuições estiveram restritas aos primeiros encontros coletivos.

QUADRO 3 - Perfil das professoras participantes da pesquisa

Professora	Formação Acadêmica	Anos de docência	Séries/Ano escolar em que atuou
Ana	Curso Superior de Formação Específica em Comunicação Assistiva, modalidade presencial, Graduação em Pedagogia, Pós-Graduação em Psicopedagogia	15 anos	Educação Infantil, 1ª e 2ª etapa do Ensino Fundamental
Helena	Magistério (Ensino Médio), modalidade presencial, Graduação em Pedagogia na modalidade a distância.	26 anos	1ª série (atual 2º ano), 2ª série (atual 3º ano), 4º e 5º ano.
Carolina	Magistério (Ensino Médio) e Pedagogia (PEC ⁷)	29 anos	Em todos os anos da primeira fase do Ensino Fundamental

⁷ Programa de Educação Continuada

Laura	Graduação em Pedagogia com séries iniciais e gestão, modalidade presencial, especialização presencial em Formação de Professores para Educação Especial com alunos deficientes intelectuais: EI ⁸ , EF ⁹ e EM ¹⁰	5 anos	4º, 5º e 2º anos
Alice	Magistério (Ensino Médio), Graduação em Letras na modalidade presencial, Graduação em Pedagogia na modalidade a distância, especialização <i>lato senso</i> em Linguística e Língua Portuguesa	8 anos e 4 meses	Segunda série (atual 3º ano), 1º e 2º ano, EJA ¹¹ .

No que se refere à experiência docente, encontra-se uma professora iniciante, com cinco anos de docência (HUBERMAN, 1992) e duas que já contavam com quase trinta anos de trabalho. Entre elas, uma docente contava com quinze anos de profissão e outra com quase nove anos. Essa diversidade no tempo de atuação foi favorável e contribuiu com a riqueza de informações sobre a prática profissional em diferentes fases da carreira.

Em relação à formação acadêmica das professoras participantes, observou-se que todas possuem graduação em Pedagogia, sendo que três delas iniciaram a formação em um curso de magistério (Antigo Curso Normal - Nível Médio). A professora Carolina cursou Pedagogia a partir do PEC - Formação Universitária¹².

Quatro docentes cursaram a graduação Pedagogia em modalidade presencial e uma delas à distância. Três delas possuíam Pós-Graduação *lato - senso*, sendo uma na área da Educação Especial, uma Psicopedagogia e outra em Linguística e Língua Portuguesa.

No decorrer do questionário, as professoras foram indagadas sobre o espaço das disciplinas voltadas ao ensino de Ciências no contexto da Formação Inicial. Com base nas respostas, foi possível verificar que as disciplinas que tratam desta temática estiveram presentes na graduação de diferentes formas e com intensidade variada.

⁸ Educação Infantil

⁹ Ensino Fundamental

¹⁰ Ensino Médio

¹¹ Educação de Jovens e Adultos

¹² Programa de Formação de Professores, destinado aos docentes dos anos iniciais do ensino fundamental (PEB I- Professor de Educação Básica I) realizado por volta de 2001 em parceria com três universidades paulistas: USP, UNESP e PUC-SP. Tal programa tinha como objetivos: capacitar os docentes em nível superior, enfatizar os conhecimentos relativos às áreas curriculares e também propiciar o aprimoramento e a qualidade da educação no estado de São Paulo. O PEC previa que os docentes fossem diplomados em um ano e meio.

A professora Laura relatou que cursou a disciplina "Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino de Ciências" I e II, com oitenta horas para cada módulo. Já a docente Ana afirmou que a contribuição do curso de Pedagogia, de uma forma geral, "*garantiu uma formação teórica e prática para o exercício da docência e da gestão na educação escolar, compreendendo as especificidades dos processos de desenvolvimento e aprendizagem dos educandos, trabalhando a difusão do conhecimento e tecnológico no campo educacional*" (Questionário 3). Ana prossegue ressaltando que foi no terceiro ano da graduação que cursou a disciplina "Metodologia de Ensino das Ciências Físicas e Biológicas", com a carga horária de 40 horas/aula e, nesta etapa, esclarece que "*foi desenvolvido um estudo sobre a forma de ensinar ciências nos anos iniciais, analisando o currículo da disciplina nesses anos, planejamento de aulas e projetos*" (Questionário 3). A referida professora julgou a experiência como positiva.

A professora Carolina informou que durante o desenvolvimento do PEC a disciplina voltada para o ensino de Ciências foi trabalhada a partir do estudo dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1997), com reduzida discussão de práticas pedagógicas voltadas para esse fim. Tratava-se de um estudo de caráter mais teórico.

Já a docente Helena esclareceu que a experiência com o magistério foi mais significativa para aprender a trabalhar com Ciências, e enfatizou o seguinte: "*no curso de Pedagogia as disciplinas não me acrescentaram muito para a minha prática em sala de aula, ao contrário do magistério, que ainda hoje aplico algumas das experiências adquiridas*" (Questionário 3).

Ao tratar brevemente das experiências ao longo da carreira, as docentes com mais tempo de atuação retrataram que acompanharam algumas mudanças na esfera educativa e que influenciaram a prática docente, assim como aprendizagem dos alunos.

A professora Carolina tem praticamente trinta anos de docência, e destacou que sua experiência foi adquirida durante todo esse tempo, aprendendo a "*lidar com os alunos, como trabalhar com determinados conteúdos com a ajuda de colegas, sempre atuei em escolas públicas*" (Questionário 3). Dentre os fatos marcantes deste período, comentou sobre a mudança de comportamento da clientela escolar, já que, segundo a professora, "*antes os alunos eram mais interessados em aprender, agora os alunos são desinteressados e as famílias não participam ativamente da vida escolar do filho*" (Questionário 3). Ainda que tenha trabalhado com todas as séries dos anos iniciais, ressalta sua preferência pelos alunos do 4º e 5º anos (antigas 3ª e 4ª séries, referente ao Ensino Fundamental com duração de oito anos).

A docente Helena também relatou que aprendeu muito durante o tempo de vinte e seis anos de carreira, sendo interessante que também acompanhou algumas mudanças que influenciaram a sua prática pedagógica, conforme relatou, *"no início da minha atuação, estava se discutindo o construtivismo, motivo de muita ansiedade porque não sabíamos ao certo como trabalhar, contrariedades e medos também, pois as colegas de mais tempo de trabalho continuavam com o método tradicional resistindo às novas experiências"* (Questionário 3).

Assim como a professora Carolina, Helena também atuou em todas as séries dos anos iniciais do Ensino Fundamental, porém, também enfatizou sua preferência pelas classes de 4º e 5º anos, etapas em que possui maior tempo de experiência.

Sobre o início da carreira, a professora Laura afirmou que foi uma experiência positiva, ela explica que já atuou no 4º, 5º e 2º anos e gostou de todas as séries, não tendo preferência de escolha para trabalhar, conforme explica *"acredito na educação e sou a favor da troca de experiências entre os docentes, foi isso que mais me agradou na escola de EF ciclo I onde atuo, talvez por isso, seja meu local preferido de trabalho"* (Questionário 3).

A docente Ana tem experiência em vários níveis de ensino: Educação Infantil, Ensino Fundamental I e II. Segue relato da professora acerca deste percurso:

Minha experiência na educação infantil foi muito significativa pois, me ajudou a compreender todo o desenvolvimento desse processo educativo e de formação do educando, como ser único trazendo suas experiências, compartilhando-as, refletindo e construindo novos conhecimentos. O que é interessante ressaltar, é a forma como se trabalha na educação infantil: atividades lúdicas, menos tempo em sala de aula, projetos, observações fora da sala de aula, experimentos, entre outros, acabam gerando maiores e melhores condições aos alunos e professores para explorarem e vivenciarem mais os conteúdos desenvolvidos, garantindo a construção do conhecimento científico.

No ensino fundamental II, aprendi a lidar com situações muito adversas: falta de interesse de alunos, pais, comunidade e da própria instituição, falta de condições adequadas para realizar um trabalho que fosse minimamente digno. Apesar de tantas dificuldades, consegui desenvolver alguns projetos como professora substituta, onde tive a certeza de que há como melhorar esse quadro, basta querer.

No ensino fundamental I, tive a oportunidade de contemplar experiências muito ricas, dentre elas, desenvolver um trabalho com alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem. Talvez, a minha experiência na educação infantil contribuiu pois, precisava elaborar estratégias e planejar aulas que fossem diversificadas para obter avanços. Trabalhar com projetos, materiais concretos, atividades fora da sala de aula, como passeios, por exemplo, fazem com que o aluno retome a auto estima, imprescindível para a formação do ser humano [Questionário 3].

Conhecer o perfil das professoras e algumas de suas experiências marcantes ao longo da carreira permitiu agregar várias vivências significativas que auxiliaram na compreensão da complexidade do trabalho docente. Diversos estudos têm reafirmado a necessidade de aproximar-se dos professores, reconhecendo-os como profissionais capazes de gerar

conhecimento sobre o seu trabalho, sendo que tais conhecimentos precisam ser considerados para (re)formulação das propostas de Formação de Professores e na revisão das práticas pedagógicas e curriculares.

3.4 - Análise de dados

A análise de dados refere-se a um procedimento que envolve, inicialmente, "[...] um processo de busca e organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados" (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 205). De tal modo, trata-se de um momento que tem como principal objetivo aumentar a compreensão desses materiais e permitir que se apresente aos leitores o que foi encontrado no decorrer da investigação. Ainda que retrate uma fase específica da pesquisa, sendo iniciada formalmente após o recolhimento dos dados, vale lembrar que a análise pode ser contemplada no percurso da investigação, pois esse processo favorece a delimitação progressiva dos objetivos definidos para estudo, assim como confere melhor qualidade ao período de coleta (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Sabe-se que sem esse procedimento preliminar de análise, “[...] a recolha dos dados não tem orientação; se assim não o fizer, os dados que recolher podem não ser suficientemente completos para realizar posteriormente a análise” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 206), no entanto, é preciso que o pesquisador tenha cautela na tentativa de mergulhar na análise de forma concomitante à coleta de dados.

No percurso de análise de dados, buscou-se atender às especificidades inerentes a esta fase, que, de acordo com o que ressalta Minayo (1992, p. 69), um modo geral, são: "estabelecer uma compreensão dos dados coletados, confirmar ou não os pressupostos da pesquisa e/ou responder às questões formuladas e ampliar o conhecimento sobre o assunto pesquisado, articulando-o ao contexto cultural da qual faz parte".

Neste entendimento, a aproximação com o universo da pesquisa, as conversas iniciais, assim como o levantamento das concepções das professoras no início do desenvolvimento do trabalho foram aspectos fundamentais que auxiliaram no processo de construção da análise. Antes do procedimento formal de análise, a fundamentação para a coleta dos dados foi orientada de acordo com as principais temáticas levantadas durante os encontros coletivos com os professores participantes, no decorrer das observações em classe e nas conversas que ocorriam informalmente. Além dessas fontes, os dados oriundos dos questionários também foram igualmente importantes.

A análise de todo esse material consistiu em sucessivas leituras, evidenciando características referentes ao processo de Formação Continuada proposto, assim como aspectos relativos à aprendizagem dos docentes nesta trajetória, relacionando às evidências da literatura específica abordada neste trabalho.

Tendo como referência as características relativas ao percurso de análise do material, pode-se concluir que esta pesquisa buscou inferências tanto em relação aos caminhos evidenciados com base na questão inicial proposta, como também no estudo analítico das concepções e aprendizagens manifestadas pelas professoras participantes.

Para organização e análise sistemática dos dados, foi desenvolvido um estudo progressivo, baseando-se em alguns pressupostos do estudo de Bardin (1977), considerando as fases de pré-análise, de exploração do material e do tratamento dos resultados. De tal modo, algumas orientações sobre a técnica de análise de conteúdo permitiram elencar temáticas evidentes que se destacaram no decorrer da investigação, resultando no conhecimento de vários elementos inerentes à trajetória de aprendizagem profissional instaurada com os sujeitos da pesquisa. Nesta linha de raciocínio,

[...] a tarefa de análise implica, num primeiro momento, a organização de todo o material, dividindo-o em partes, relacionando essas partes e procurando identificar nele tendências e padrões relevantes. Num segundo momento, essas tendências e padrões são reavaliados, buscando-se relações e interferências num nível de abstração mais elevado (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 45).

Para esta primeira fase de análise de dados foram delimitadas algumas temáticas que eram compostas por vários elementos relacionados a ela, visando caracterizar cada etapa do processo de investigação. Tendo em vista a necessidade de relacionar as mensagens (palavras - frases - parágrafos) ao cenário mais amplo, a análise pautou-se nas características do ambiente escolar e dos elementos referentes ao contexto social, ou seja, as políticas educacionais, o currículo, as características dos alunos, os contextos de Formação de Professores, pertinentes para a compreensão dos dados.

Na medida em que a leitura do material foi sendo concretizada, observou-se a incidência de determinadas palavras ou acontecimentos que mais se aproximavam do propósito do estudo. Desta maneira, tendo como referência as orientações Bogdan e Biklen (1994) e Lüdke e André (1986), buscou-se desenvolver algumas temáticas principais para a análise dos dados, de acordo com as evidências reveladas e os objetivos propostos para a presente investigação.

Como etapas decorrentes desta análise apresentou-se, primeiramente, a descrição dos encontros coletivos, seguida dos resultados referentes à construção do Acervo Didático das professoras, agregando dados relativos à elaboração dos planos de aulas e dos Registros

Reflexivos. Por fim, foram apresentadas algumas das concepções das professoras sobre outros elementos também pertinentes, tais como o uso do material apostilado e do hábito de elaborar o plano de aula, conforme o modelo construído pelo grupo. Convém frisar que esta apresentação dos resultados envolveu dados coletados a partir dos diversos instrumentos utilizados, tais como: questionários, notas de campo, registros de áudio e observação participante. No que diz respeito ao material apostilado utilizado pela escola, vale destacar que a sua identificação também foi preservada, pois a revelação do seu nome poderia oferecer indícios que facilitariam identificar o universo da pesquisa, assim como as professoras participantes.

Posterior à etapa de apreciação do material investigado, busca-se apresentar alguns resultados preliminares do trabalho no capítulo 4, após essa minuciosa organização, instaurando reflexões e questionamentos, reconhecendo que o produto final de uma análise de pesquisa possui caráter provisório e aproximativo, já que a ciência avança de forma acelerada e é passível de questionamentos (MINAYO, 1992).

CAPÍTULO 4 - O desenvolvimento do processo formativo com as professoras: a (re)construção dos saberes docentes

4.1 - Primeiras impressões...

Conforme apresentado no capítulo anterior, no início do desenvolvimento do trabalho de campo na escola, em março de 2012, foi realizada uma primeira aproximação da pesquisadora com o universo da pesquisa a partir da aplicação de um questionário ao corpo docente da instituição de ensino escolhida. As questões elaboradas tinham o propósito de mapear algumas concepções sobre o ensino de Ciências na fase inicial do Ensino Fundamental. Esta etapa foi realizada antes do momento de definição dos sujeitos participantes da pesquisa, com o objetivo de conhecer alguns posicionamentos e posturas relativos às concepções e prática dos professores da referida escola sobre trabalho pedagógico ao ensinar Ciências.

Essas primeiras impressões, a partir do questionário inicial, indicaram que, no geral, os professores reconhecem a importância do ensino de Ciências para crianças no início da Educação Fundamental, no entanto, ressaltam suas limitações e desafios no contexto de trabalho. Conforme indicaram, a relevância desse ensino está relacionada, principalmente, pelo fato de tratar de assuntos/temas que fazem parte do cotidiano do aluno.

Nesta primeira aproximação com o grupo de docentes, os apontamentos que retrataram as dificuldades dos professores estavam relacionados, em especial, com a prática pedagógica e o domínio de conteúdos, ou seja, os fatores e condições objetivas que inviabilizam ou não o trabalho nessa área no contexto da sala de aula.

A maioria dos professores relaciona ensino de Ciências com aulas práticas e realização de experimentos, como forma de tornar o ensino mais "atrativo/significativo" para os alunos. No que se refere à disponibilidade de recursos e espaços para o trabalho pedagógico, muitos deles indicaram que a existência de um local apropriado para essas aulas "práticas" no ensino de Ciências, realizadas fora da sala de aula, poderia facilitar a atuação do professor e a aprendizagem dos alunos. Ao tratarem do ensino de Ciências e sua relação com as demais áreas do conhecimento, destacaram que essa disciplina pode contribuir com o processo de alfabetização da língua materna.

As questões relativas à organização curricular e à frequência das aulas de Ciências foi um assunto bastante abordado como fator que dificulta a execução das aulas, já que um tempo reduzido é atribuído a uma área que possui conteúdos extensos e complexos.

No que se refere ao material pedagógico, foi possível verificar que o uso do sistema de ensino apostilado tem despertado novas impressões sobre esse ensino e também modificações no planejamento e na prática pedagógica. O sistema de ensino apostilado passou a ser incorporado na escola em que a investigação foi realizada no ano de 2012.

Antes deste tipo de material ser utilizado na escola, os professores das turmas de 1º, 2º e 3º anos trabalhavam a disciplina de Ciências, assim como História e Geografia, de forma integrada, ou seja, desenvolvendo alguns temas juntamente com as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática. No caso das turmas de 4º e 5º anos, a carga horária e o espaço para tais disciplinas já era especificado oficialmente na grade curricular, antes do contato da escola com o material apostilado, tendo em vista a Resolução SE 81 (SÃO PAULO, 2011).

Com a introdução do novo material pedagógico (Sistema de Ensino Apostilado), a partir do ano de 2012, a proposta indicada aos professores era que trabalhassem sistematicamente os conteúdos das áreas de Ciências, História e Geografia de maneira mais específica, desde o primeiro ano da primeira fase do Ensino Fundamental. Os professores do 1º ao 3º ano continuaram trabalhando tais conteúdos de forma integrada, dependendo do assunto ou tema a ser abordado, no entanto, em alguns momentos, trabalhavam as referidas disciplinas de modo particular, determinando um espaço na carga horária semanal para cada componente curricular.

Essas evidências preliminares ofereceram indícios importantes para prosseguir com a investigação, tendo em vista a necessidade de definir os sujeitos da pesquisa, assim como a delimitação do foco de estudo a ser desenvolvido com os docentes na construção do grupo de formação. Tendo em vista a análise das respostas dos professores, foi possível identificar considerável dificuldade em alguns aspectos relacionados à prática pedagógica, ou seja, como dinamizar/otimizar as aulas de Ciências, considerando o espaço residual da disciplina no início da escolarização, a partir de situações de ensino e aprendizagem mais significativas para os alunos. Acrescenta-se a esses aspectos, a falta de domínio dos professores em determinados conteúdos, assim como a necessidade de desenvolver um trabalho que integre as várias áreas do conhecimento.

4.2 - Os encontros coletivos

Após o estudo realizado pela pesquisadora dos resultados apresentados pelo questionário inicial, a definição dos sujeitos da pesquisa e a estruturação do projeto de intervenção que seria proposto aos docentes, iniciou-se o desenvolvimento do trabalho no ano de 2013 com a realização dos encontros coletivos. De forma integrada aos encontros, foram realizadas as demais etapas do projeto, envolvendo a elaboração de planos de aula, desenvolvimento das aulas planejadas, escrita de Registros Reflexivos e a posterior organização do Acervo Didático, de modo a favorecer a (re)construção de saberes docentes a partir de um percurso formativo de aprendizagem compartilhada.

Neste momento segue a apresentação das discussões dos encontros coletivos que foram desenvolvidos nos seguintes meses:

QUADRO 4 - Encontros coletivos

Período de desenvolvimento dos encontros coletivos	
Ano de 2013	Março Abril Maio - 2 encontros Agosto Setembro
Ano de 2014	Maio Junho
Total de encontros coletivos	Oito

4.2.1 - Primeiro encontro

O primeiro contato formal com o grupo de docentes participante da pesquisa aconteceu no dia 27 de março de 2013 e teve como objetivo principal explicitar as intenções da pesquisa e o trabalho que seria desenvolvido em parceria com esses participantes ao longo do ano letivo de 2013 e 2014. A reunião aconteceu após o término das aulas do período vespertino em uma sala de aula da escola em que lecionam. Estavam presentes quatro professoras: uma do 2º ano, dois do 5º ano e um do 4º ano que serão identificadas, respectivamente pelos nomes fictícios Alice, Helena, Ana e Carolina.

Anteriormente a esta reunião, as professoras foram consultadas sobre a possibilidade de participar da pesquisa. A pesquisadora havia conversado com vários docentes da escola, porém, esses quatro profissionais que demonstraram maior interesse e disponibilidade em participar do estudo.

Ao iniciar a conversa, a pesquisadora relatou sobre sua trajetória acadêmica, seus interesses e o que pretendia com o desenvolvimento do estudo em questão, explicitando, em linhas gerais, os objetivos da pesquisa.

O ponto chave da discussão inicial foi abordar a importância do ensino de Ciências nos anos iniciais da Educação Fundamental, assim, as professoras expressaram suas opiniões, deixando evidente que concordavam com a relevância deste ensino para as crianças. O grupo mostrou considerável interesse, procurando participar com relatos de situações práticas de sala de aula, apresentando sentimentos, concepções, dificuldades sobre o ensino de Ciências. Além disso, descreveram algumas situações, destacando o grande interesse dos alunos nos assuntos que envolvem Ciências, desde o 1º ano.

No decorrer da discussão com as docentes foi possível evidenciar que os professores, a partir de seus relatos, confirmaram alguns dos aspectos que várias pesquisas têm indicado a respeito do ensino de Ciências para crianças, ou seja, que elas possuem grande interesse por essa área do conhecimento, manifestado, principalmente, pela curiosidade sobre os fenômenos da natureza, sobre o corpo humano e sobre a vida dos animais. Conforme indicaram as professoras, os alunos gostam de perguntar e questionar sobre esses assuntos, gostam de participar e mostram-se interessados em compreender aspectos sobre como funciona o corpo humano, como os animais se reproduzem, se alimentam, etc.

A proposta inicial para o início do desenvolvimento da pesquisa era que as professoras identificassem em cada ano escolar alguns dos conteúdos que os alunos apresentassem maior dificuldade, mas como a docente Alice ainda não havia usado o material daquele ano específico (2º ano), ficaria difícil identificar esses conteúdos (já que ainda não havia trabalhado com os alunos). Essa situação pode representar, de certo modo, a relevância dos saberes sobre a prática, ou seja, aqueles que são adquiridos pelos professores no cotidiano do trabalho, em contato com os alunos, com os demais professores, com os materiais pedagógicos, etc.

A experiência que a professora adquire ao trabalhar com determinada turma (2º ano, por exemplo), a partir do uso de um material específico (apostila, por exemplo), auxilia na construção de saberes que irão aprimorar a sua atuação em uma próxima oportunidade de lecionar para mesmo ano escolar. Esse saber se define como experiencial, ou seja, "é um saber

ligado às funções dos professores, e é através da realização dessas funções que ele é mobilizado, modelado, adquirido, tal como mostram as rotinas, em especial, a importância que os professores atribuem à experiência" (TARDIF, 2008, p. 109). Neste caso, a docente Alice indicou a necessidade de aprimorar esses saberes, tendo em vista que ainda não havia consolidado um posicionamento seguro frente à identificação das dificuldades dos alunos do 2º ano nas aulas de Ciências, ou seja, precisa "experimentar" essas situações para ser possível verificar tais aspectos.

Portanto, em comum acordo, ficou decidido que as professoras iriam listar os conteúdos que *elas próprias* teriam mais dificuldade para trabalhar com a classe e não aqueles que os alunos apresentassem problemas de compreensão. Essa proposta originou-se do próprio grupo de docentes, sendo que as mesmas demonstraram reconhecer suas limitações em alguns assuntos relativos ao ensino de Ciências, mostrando grande interesse em buscar elementos para superar tais entraves.

Dentre as temáticas que possuem maior dificuldade, listaram como exemplos alguns processos específicos que ocorrem nos vários sistemas do corpo humano (funcionamento do sistema cardiovascular, especificidades do sistema nervoso, etc.) e também aspectos voltados à astronomia, como, por exemplo, explicações sobre algumas teorias científicas sobre o Universo. Essas indicações podem confirmar alguns resultados que têm sido preconizados por vários estudos, ou seja, a insuficiência da Formação Inicial para garantir a amplitude dos diversos conhecimentos e saberes necessários para o trabalho do professor multidisciplinar e, em específico, na área do ensino de Ciências.

No que se refere aos elementos mencionados pelas professoras, a falta de domínio sobre alguns aspectos conceituais na área científica pode ser resultado das lacunas deixadas pelos cursos de Formação Inicial, tendo em vista a ocorrência de certo desequilíbrio, já identificado por algumas pesquisas (DUCATTI-SILVA, 2005; OVILGLI; BERTUCCI, 2009), no trabalho com as várias dimensões dos conhecimentos dos professores, isto é, os aspectos metodológicos, relativos à prática pedagógica, podem ter sido priorizados, deixando um caráter residual para o conhecimento do conteúdo específico.

Assim, para o encontro seguinte, elas trariam esses conteúdos para que fosse feito um levantamento sobre como o trabalho seria desenvolvido, tendo em vista, sempre, que seriam acompanhadas, tanto em reuniões coletivas, como em atendimentos individuais.

Sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem dos conteúdos de Ciências, as professoras explicitaram que do 1º ao 3º ano, essas dificuldades não ficavam muito evidentes. Tal fato foi explicado, segundo o que uma professora mencionou, por não haver uma

exigência formal em relação à avaliação desta disciplina. Conforme a legislação vigente nesta instituição de ensino (SÃO PAULO, 2011), as aulas das disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, do 1º ao 3º ano, constam formalmente na grade curricular, sendo que as demais disciplinas (História/Geografia e Ciências) não possuem uma carga horária explicitada oficialmente no documento. De tal modo, o currículo não contempla aulas específicas para Ciências, podendo resultar na ausência de instrumentos que auxiliem na identificação das dificuldades e no processo de construção de conhecimentos pelos alunos.

As professoras Carolina, Ana e Helena, que lecionavam nos 4º e 5º anos, elucidaram que os alunos demonstram mais claramente as dificuldades relacionadas aos conteúdos de Ciências, pois as temáticas desta área ficam cada vez mais extensas e um tanto complexas, sendo que a cobrança em avaliações formais também é maior. Essas professoras citaram como um entrave para o ensino o vocabulário "difícil" das Ciências. Assim, mencionaram que precisam explicar quase o tempo todo o significado das palavras, já que o campo de conhecimento dos alunos neste quesito apresenta-se, em grande parte, um pouco restrito. Essas situações foram exemplificadas a partir do tema do corpo humano, tendo em vista a explicação de cada sistema e a nomenclatura dos órgãos e processos que ocorrem em cada um deles.

Tal questão pode ser explicitada, tendo como base alguns dos aspectos discutidos no Referencial Teórico sobre o ensino de Ciências no início da escolarização, por duas razões: a primeira, pode estar relacionada ao fato de os estudantes possuírem um repertório limitado no que se refere ao conhecimento da linguagem científica, evidência justificada por poucas oportunidades de contato com espaços informais de educação, como museus e Centros de Ciência, ou outras fontes, tais como revistas científicas infantis, etc. Em segundo lugar, pode-se inferir que esta dificuldade dos alunos pode representar o resultado do espaço limitado que essa disciplina têm recebido no contexto da primeira fase da Educação Fundamental, por motivos diversos (carga horária reduzida para esta disciplina, ênfase no trabalho com as áreas de Língua Portuguesa e Matemática, etc.).

Ainda neste quesito, uma das dificuldades apontadas pela professora Alice que lecionou no 1º ano em 2012, foi a questão da abstração, contando o caso de um aluno que, ao ouvir uma explicação sobre a respiração na aula de Educação Física, disse o seguinte: "*Hum, mas assim fica difícil de imaginar*". Todavia, no que se refere a esta dificuldade de compreensão de um conceito, considerado complexo para criança, convém acrescentar outros elementos além dos que foram mencionados no parágrafo anterior, pois a mesma pode estar

relacionada ao nível de desenvolvimento do estudante, ou seja, o domínio do conceito em questão exige do aluno algumas estruturas que ainda estão em processo de construção.

Neste sentido, convém citar Vigotski (2000), que assinala que os conceitos científicos não são assimilados em sua forma já pronta, mas por um processo de desenvolvimento relacionado à capacidade geral de formar conceitos. Portanto, cabe ao professor ter cautela ao interferir neste percurso de aprendizagem, pois o mesmo é processual e possui um histórico. Ainda segundo Vigotski (2000), o ensino deliberado de novos conceitos é frutífero e auxilia significativamente no desenvolvimento infantil, porém, não se deve esperar que a criança os aprenda logo de início, trata-se de um longo processo: o desenvolvimento dos conceitos espontâneos e científicos se funde em processos simultâneos que se reforçam e se complementam.

De tal modo, conforme será apresentado, as discussões desenvolvidas durante os encontros suscitaram reflexões sobre tais dificuldades, principalmente no que se refere à importância de identificar os conhecimentos prévios (espontâneos) dos estudantes, assim como o nível de complexidade do conceito a ser trabalhado com determinado ano escolar.

Nos aspectos relativos às áreas de interesse dos alunos, todas as professoras foram unânimes em dizer que um assunto que os alunos demonstram grande curiosidade são os que estão voltados para os temas sexualidade e corpo humano, sendo com mais intensidade a partir do 4º ano. No entanto, a maioria dos alunos mostra-se muito tímida nessas aulas e o professor precisa criar um clima de descontração. O mais interessante é que, muitas vezes, essas aulas auxiliam no esclarecimento de dúvidas que os alunos ficam com receio e vergonha de perguntar à família, em casa. Conforme relatou a professora Helena, quando confiam no professor, os estudantes gostam de conversar e tirar as dúvidas sobre as transformações que ocorrem com o próprio corpo e indicou, inclusive, situações de conversar, principalmente com as alunas, sobre as transformações do corpo humano na adolescência.

Esse caso confirma o fato de que, muito mais que um profissional responsável pelo ensino de conteúdos formais, cabe à docência uma dimensão afetiva em seu trabalho, em que os estudantes podem se identificar e criar laços de confiança a partir de momentos específicos cultivados na relação professor-aluno. O estreitamento desses vínculos com a turma pode favorecer o trabalho pedagógico, na medida em que o professor utiliza desses conhecimentos relativos aos seus alunos para melhor gerir a sua aula, estimulando o interesse e a participação dos mesmos, fazendo-os reconhecer a relação de certos conceitos com a vida de cada um.

Outro ponto interessante levantado pelas professoras diz respeito às dificuldades encontradas na condução das aulas de Ciências em razão da necessidade de complementar as

explicações com outros recursos ou formas de ensinar. Portanto, destacaram que, em alguns temas, elas mesmas sentem dificuldade para ensinar e precisam buscar outras fontes, além do material apostilado, para auxiliar nas aulas. Assim, disseram que talvez o aluno possa ter mais dificuldade naquele conteúdo que os docentes têm pouco domínio, como por exemplo, alguns dos fenômenos físicos e químicos da natureza e também em relação aos processos que ocorrem em cada sistema do corpo humano. Sabe-se que "os conteúdos são saberes que não provêm da prática docente, mas são por ela apropriados, e possuem grande valor nas tarefas desempenhadas pelos professores" (PIMENTEL; PONTUSCHKA, 2014, p. 80).

O reconhecimento das professoras sobre suas dificuldades revelou uma atitude importante frente à prática pedagógica: o conhecimento do conteúdo constitui um elemento fundamental para o ensino (SHULMAN, 1987). Ademais, essa reflexão também contribuiu para o levantamento dos aspectos que podem favorecer, ou não, a aprendizagem dos alunos. Trata-se de um passo importante para o aprimoramento da atuação profissional pelos próprios professores. A identificação desta dificuldade permite a aproximação com os aspectos destacados por Pimentel e Pontuschka (2014, p. 80), que com base nos estudos de Shulman (2005), indicam o seguinte,

um bom domínio de conteúdo abrange os conceitos, os temas e o conhecimento da estruturas da matéria. Os professores devem dominar as diferentes formas de organizar os conceitos e princípios básicos de uma disciplina, bem como reconhecer a validade desses conteúdos. É preciso que saibam justificar a importância de um tema, relacioná-lo em contextos internos e externos à área específica.

Neste aspecto, fica evidente que uma habilidade importante conferida ao docente consiste na capacidade de transformar o conteúdo científico em conteúdo escolar, ou seja, realizar a adequada transposição didática, considerando a faixa etária dos alunos e o nível de ensino.

Além disso, tal postura pode representar, ainda, a construção da tomada de consciência sobre a compreensão de que a atuação do professor, assim como essa atitude reflexiva frente ao seu trabalho, faz parte de um percurso dialético entre a teoria e a prática, ou seja, a ausência de aportes teóricos pode comprometer a qualidade da reflexão do professor (PIMENTA, 2012). Neste sentido, se fragilidade no domínio de determinados conceitos pode afetar negativamente o processo de ensino, o mesmo pode ocorrer quando essa fragmentação reside em outras áreas (saberes referentes às teorias educacionais, às dimensões éticas e políticas do trabalho docentes, etc.) influenciando a caracterização do professor enquanto profissional.

De fato, este primeiro encontro foi muito produtivo no sentido de conhecer as concepções das professoras sobre o trabalho de desenvolvido nas aulas de Ciências, seus

saberes e suas dificuldades, sendo possível dialogar com a literatura e elucidar algumas possibilidades para o prosseguimento do projeto.

4.2.2 - Segundo encontro

O segundo encontro ocorreu no dia 10 de abril de 2013, com duração de aproximadamente uma hora. Neste dia, estavam presentes as docentes Alice, Ana e Helena.

A conversa teve início com o assunto sobre a "tarefa" que as professoras haviam feito: selecionar os conteúdos de Ciências que tinham alguma dificuldade (ou os alunos). No primeiro momento, as docentes foram questionadas sobre os critérios que utilizaram para a seleção dos conteúdos e cada uma explicitou os motivos.

A professora Alice, do 2º ano, observou todo o material e concluiu que ficaria mais fácil elencar os conteúdos em que os alunos poderiam encontrar mais dificuldade para compreender, ao invés de seguir a proposta inicial de identificar os conteúdos em que as docentes encontrariam mais dificuldade em seu ensino. Dentre eles, selecionou os que se relacionam ao tema corpo humano. A docente mencionou, por exemplo, que na aprendizagem sobre os órgãos como estômago, cérebro, fígado, intestinos, coração e pulmões (parte interna), os alunos poderiam apresentar dificuldade na localização, formato, compreensão da função, etc. Segundo Alice, tal fato pode ser decorrente da ausência de material concreto, como modelos anatômicos, por exemplo, além disso, a representação oferecida pelo material didático utilizado (imagem, por exemplo) não auxiliava, significativamente, na compreensão e poderia favorecer a memorização "mecânica". A docente indicou que poderia trabalhar o material didático e depois traçar as dificuldades para elencar recursos que poderiam auxiliar neste processo de compreensão.

Os demais conteúdos selecionados pela professora Alice eram referentes aos animais domésticos e silvestres. Ela observou certa dificuldade neste aspecto, dizendo que as crianças confundem um pouco a identificação de cada grupo. O tema voltado aos animais em extinção também foi citado por ela, pois alguns alunos não têm conhecimento sobre algumas espécies (lontra, por exemplo). Segundo a professora, os demais conteúdos são mais simples, de fácil assimilação, e os alunos não apresentam dificuldade.

Conforme explica a docente, a experiência adquirida no ano anterior com a turma do 1º ano auxiliou nesta análise sobre o desempenho dos estudantes. Assim, essa passagem confirma o fato de que os saberes construídos na dimensão da prática, ou seja, esse "saber-fazer" relacionado à experiência profissional a partir do contato com diversas fontes (alunos,

materiais didáticos, demais professores, etc.) é de fundamental relevância para o aprimoramento do trabalho do professor, garantindo subsídios essenciais para (re)construção diária da docência (TARDIF, 2008).

No que se refere à seleção dos conteúdos, em discussão com as demais professoras (do 4º e 5º ano), foi elencado o fato de que alguns deles aparecem em certos momentos na disciplina Geografia e em outros em Ciências. Por exemplo: no material didático, os conteúdos do 4º ano: Universo, Sistema Solar e Terra são apresentados na disciplina de Ciências. No mesmo material, os conteúdos do 5º ano: movimentos como rotação, translação; aparecem em Geografia. Uma docente observou que no livro didático de Ciências, outro recurso que também faz uso durante as aulas, conteúdos como "linhas imaginárias" e "representação do planeta" são apresentados em Ciências (na apostila do 5º ano está em Geografia). Portanto, observa-se, conforme relatos das docentes, que os mesmos conteúdos podem apresentar-se em diferentes disciplinas, dependendo do material didático utilizado. Considera-se que essa também foi uma dificuldade na identificação dos conteúdos. Outra observação feita pelas professoras, é que existem livros de Ciências que não falam sobre astronomia.

Para selecionar os conteúdos, a professora Helena fez o levantamento baseando-se na dificuldade dos alunos e também na sua, enquanto professora. No rol de conteúdos do segundo bimestre elencou o sistema cardiovascular, pois observou certa dificuldade dos alunos em perceber e entender a circulação do sangue, "*porque está dentro do corpo*" e se relaciona com a habilidade de abstração que ainda está em processo de desenvolvimento pelos estudantes. No terceiro bimestre, selecionou o assunto que se refere ao sistema nervoso, tendo em vista a necessidade de explorar mais a questão dos reflexos, e a função do cérebro que comanda este sistema.

A professora Carolina, em relação à seleção dos conteúdos, salientou que os que estão voltados às plantas e animais são mais "*tranquilos*" para o processo de aprendizagem, pois estão "*mais próximos do cotidiano dos alunos*". Comentou que os conteúdos que se relacionam ao estudo do Universo são de grande interesse dos alunos, conforme tem observado ao longo de sua experiência com classes anteriores.

O propósito de solicitar às professoras a tarefa de seleção dos conteúdos, tendo em vista a necessidade de identificar aqueles em que os alunos possuíam mais dificuldade em compreender, resultou em um processo analítico sobre o trabalho pedagógico e os processos de ensino, de tal modo que promoveu a construção de saberes disciplinares e curriculares (TARDIF, 2008), oriundos do estudo mais aprofundado acerca do material apostilado e de

como usar esse recurso para potencializar a aprendizagem dos alunos nas aulas. De tal modo, esse percurso também aperfeiçoou o conhecimento do conteúdo [que se relaciona aos saberes disciplinares e curriculares - Tardif, 2008] e o conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1987), pois as professoras refletiram, a partir da seleção dos temas, sobre como as estratégias utilizadas para ensiná-los repercutiam (ou poderiam repercutir) no processo de aprendizagem.

A professora Carolina relatou que ao trabalhar no 1º bimestre com o conteúdo Força Gravitacional, percebeu que os alunos apresentaram muita dificuldade para compreender esse conceito. Sabe-se que, realmente, trata-se de um assunto um tanto complexo para esta faixa etária. Conforme relatou a docente, ela também sentiu dificuldade em explicar para os alunos entenderem, dizendo *"eles ficaram olhando para mim, esperando uma luz, é uma área que eles gostam, tentei falar do foguete, do astronauta, mas não ficou bom"*. Portanto, a professora percebeu a necessidade de retomar esse conteúdo. Para a docente, que conta com quase trinta anos de carreira profissional, esse conteúdo não aparecia em outros livros didáticos que estava acostumada a usar. Considerando essas observações, ela optou pela escolha do conteúdo Força Gravitacional, visando retomá-lo e auxiliar em uma melhor compreensão pelos alunos.

Outro aspecto a ser considerado ao tratar da dificuldade das docentes, refere-se ao fato de que, em alguns assuntos, refletiram sobre a possibilidade de explicar de forma satisfatória e que facilite ao máximo a compreensão, pois sentem falta de recursos para representar a realidade em si e os alunos têm muita dificuldade na abstração. As professoras mencionaram que, em alguns assuntos, a vivência da criança é *"pobre"* de muitas informações necessárias ao ensino de Ciências

Neste sentido, vale retornar à ideia já mencionada neste item sobre a questão do repertório limitado dos alunos em alguns temas, pois além da falta de domínio da linguagem científica, os estudantes podem apresentar conhecimentos fragmentados sobre alguns temas que não sejam tão comuns em seu convívio. Tal fato pode ser consequência de várias situações, no entanto, não impede que os alunos possam desenvolver-se de forma satisfatória no processo de aprendizagem dos conceitos científicos (VIGOTSKI, 2000). Conforme será destacado adiante, cabe ao professor o importante papel de identificar os conhecimentos dos alunos, oriundos de suas vivências e experiências. Esses saberes possuem considerável relevância para potencializar a aprendizagem dos alunos, pois o professor poderá contextualizar um determinado tema, a partir do relato das vivências da turma, para prosseguir com o aprofundamento dos conceitos que pretende trabalhar (CARVALHO, 1998; 2013).

A partir dos comentários da professora Carolina, Helena também pontuou que parte dos conteúdos que envolvem plantas, por exemplo, é mais "*fácil*" para os alunos, pois faz parte do contexto deles (moram no sítio, etc.). No entanto, outros temas que distanciam-se de suas realidades, apresentam-se mais complexos. Porém, vale mencionar que em muitos relatos ficou evidente que as professoras destacaram a importância do conhecimento prévio do aluno, visando analisá-los como ponto de partida e como forma de auxiliá-los no processo de aprendizagem dos conceitos científicos.

Outro ponto comentado pelas professoras se refere à questão da organização curricular no ensino de Ciências para a primeira fase do Ensino Fundamental. Em algumas situações, sentem dificuldade para planejar as atividades, assim como elaborar o plano de ensino, pois muitos documentos teóricos não são tão claros no que diz respeito aos objetivos e aos conteúdos para cada ano escolar e carecem de situações de aprendizagem possíveis de serem realizadas com os estudantes desde o 1º ano. Para as professoras, essa questão fica muito clara em Língua Portuguesa e Matemática, mas em Ciências não. Fica a questão: "*Onde as crianças irão chegar?*" De fato, os materiais curriculares representam uma importante referência para que o professor possa organizar o seu trabalho.

Por isso, questionaram sobre uma forma que facilite a aplicabilidade das orientações presentes nos documentos oficiais, como uma definição mais objetiva de como as habilidades e competências indicadas para a primeira etapa do Ensino Fundamental em Ciências (BRASIL,1997), assim como conteúdos específicos, podem ser melhor trabalhados, considerando o nível dos estudantes.

No que se refere à discussão da questão curricular e a relação com a atuação do professor, as reflexões indicadas pelas professoras reafirmam o que Gimeno Sacristán (2000, p. 104) indica sobre do currículo prescrito, ou seja, os "[...] aspectos que atuam como referência na ordenação do sistema curricular, servem como ponto de partida para elaboração de materiais, controle do sistema, etc.", são determinações que costumam ser muito genéricas e, de tal modo, insuficientes para guiar a ação educativa na escola.

O material didático traz em sua proposta orientações pedagógicas para o trabalho do professor com a disciplina, indicando algumas discussões teóricas, atividades, sugestões, etc. No entanto, a simples "apresentação" dessas orientações não garante que o professor irá dominá-las e aplicá-las com qualidade, pois, conforme explica Gimeno Sacristán (2000), tanto o nível de formação como as condições de trabalho dos docentes dificultam a configuração da prática pedagógica a partir do currículo prescrito. Os recursos como livros didáticos, assim como os materiais apostilados, podem representar meios em que se traduzem aos professores

as indicações do currículo prescrito (GIMENO SACRISTÁN, 2000), porém, ainda assim, é preciso que exista um trabalho colaborativo que auxilie os docentes nesta tarefa de identificar essas relações.

Existe a necessidade de trabalhar junto aos docentes e proporcionar uma reflexão sobre esses materiais e documentos teóricos [tanto o material apostilado como os referenciais curriculares], assim como sua aplicabilidade, considerando os conhecimentos dos professores sobre o assunto e as condições materiais para o desenvolvimento das aulas. Neste contexto, caminha-se para uma valorização da autonomia docente, porém, sem deixar de lado uma orientação coerente com tais propósitos, que auxilie o professor nesta conquista.

Prosseguindo com essa temática, discutiu-se com o grupo sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), concluindo que este documento apresenta alguns objetivos gerais e específicos, assim como sugestões didáticas e metodológicas, mas de uma forma geral. Além disso, não se trata de uma referência tão atual e seriam necessárias novas alternativas. Outro ponto levantado se referiu à dificuldade no ajuste de Ciências e Biologia, quando os alunos da primeira fase ingressam na segunda etapa do Ensino Fundamental, mas tal discussão não foi aprofundada.

Ao final do encontro, ficou acordado que seriam agendadas reuniões individuais durante os meses de abril e maio e também outra coletiva.

A professora Ana não estava presente no dia da reunião coletiva realizada no dia dez de abril de 2013, assim, o encontro foi feito individualmente no dia 23 de abril de 2013. Nesta data, discutiu-se sobre os conteúdos elencados pela professora e ela já havia preparado um material com base em sua análise.

Primeiramente, Ana listou todos os conteúdos a serem trabalhados em Ciências, em seguida, selecionou alguns pontos em que identificou as dificuldades dos alunos: no primeiro bimestre, ao tratar da eletricidade, a questão de obtenção de energia elétrica (usinas), percebendo que os alunos apresentaram limitações na compreensão, justificando que a causa pode estar relacionada com a abstração que envolve estes conceitos. Como exemplo, citou que no momento em que falou do circuito aberto e fechado os estudantes tinham dificuldade de relacionar que o "fechado" ficava ligado e o "aberto" ficava desligado. Ainda que tenham compreendido o conceito, se confundiram na atividade avaliativa proposta. Tal fato pode ser explicado pelo alto nível de complexidade deste conteúdo para a faixa etária, podendo retomar a ideia proposta pelos docentes deste grupo de uma necessária revisão da organização dos conteúdos de Ciências que são trabalhados na primeira fase do Ensino Fundamental,

destacando aqueles que seriam realmente relevantes e estariam de acordo com o nível de desenvolvimento dos estudantes.

Prosseguindo, a partir das dificuldades dos alunos, a docente optou por trabalhá-lo de forma mais intensa, porém, para o desenvolvimento dos planos de aula, iria focar os conteúdos do próximo bimestre.

Na relação de conteúdos do 2º bimestre, a professora pontuou que o conteúdo era interessante, tratava do corpo humano e os seus sistemas, e os alunos demonstravam gostar muito. Decidiu iniciar pelo Sistema Respiratório. A professora Ana destacou que a dificuldade nesta etapa são os termos científicos, que, segundo os alunos, são difíceis para serem pronunciados e compreendidos.

Neste segundo encontro foi possível avançar ainda mais nas discussões sobre as especificidades do ensino de Ciências para crianças, tendo em vista questões relativas às dificuldades dos alunos e das próprias professoras. Conforme evidenciado pelas docentes, a experiência desenvolvida no trabalho diário realizado com os estudantes oferece subsídios essenciais que auxiliam na construção de saberes que podem aprimorar ainda mais a sua atuação profissional. O reconhecimento das dificuldades e das situações positivas identificadas no fazer diário dos professores favorece a reconstrução da prática pedagógica e oferece aspectos essenciais para a (re)formulação de propostas curriculares, dentre outros documentos teóricos relativos ao ensino escolar.

4.2.3 - Terceiro Encontro

A reunião seguinte aconteceu no dia 15 de maio de 2013, também ao final do período letivo da tarde com a presença das docentes Ana, Helena, Carolina e Alice. No início, foram retomados alguns itens do último encontro realizado no mês anterior, tendo em vista a necessidade de dar início à elaboração dos planos de aula a partir das discussões realizadas sobre as dificuldades dos alunos e das docentes nas aulas de Ciências.

Neste momento, as professoras focariam os conteúdos que gostariam de enfatizar para trabalhar durante essas aulas. Para tanto, tentamos desenvolver um cronograma, em que cada professora pudesse aliar a escolha do tema ao seu planejamento anual. Conforme essas adequações, a professora Ana já havia iniciado a aplicação dos planos de aula com o acompanhamento da pesquisadora. Ana já havia trabalhado com os conteúdos sobre o Sistema Respiratório e Sistema Digestório (conteúdos definidos pela professora e que faziam parte do

planejamento anual do 5º ano). A próxima aula da professora Ana seria sobre células e estava em processo de elaboração.

Socializou-se com o grupo alguns aspectos sobre a dinâmica deste acompanhamento, sendo que envolveria: a conversa prévia sobre o conteúdo a ser trabalhado, o planejamento da aula, a leitura prévia do plano elaborado, o desenvolvimento, a conversa sobre o relato da aula e produção do Registro Reflexivo.

Também foi discutido sobre o uso de um caderno para o registro das reuniões do grupo e do processo de elaboração dos planos e registros. Aliada à ideia de elaboração de um Acervo Didático, contendo os planos de aula e as atividades desenvolvidas pelas professoras, buscou-se evidenciar a necessidade de compilar as discussões e outras questões pertinentes que ocorressem durante os encontros ou em outras situações no decorrer do projeto, visando auxiliar as docentes no aprimoramento de registros como uma ferramenta de reflexão sobre a atuação profissional.

Como a docente Ana já havia começado os registros neste caderno, o mesmo foi utilizado como referência, sendo apresentado para as demais colegas do grupo. Depois, cada docente recebeu o seu caderno. Prosseguiu-se com um breve relato sobre o acompanhamento das aulas da professora Ana, explanando sobre a elaboração dos planos, as conversas ao longo deste processo, tanto presenciais como por *e-mail*, o uso do material didático e de outros recursos que a professora pesquisou, o envolvimento dos alunos, etc. Neste processo, é importante enfatizar que o acompanhamento realizado pela pesquisadora teve o objetivo de auxiliar as professoras tanto na elaboração como na execução das aulas, a partir da construção de uma parceria de aprendizagem.

Conforme já mencionado, Ana optou por iniciar a participação no projeto com uma aula sobre o Sistema Respiratório, já que, além de observar a necessidade de trabalhar esse assunto de forma mais aprofundada e com outros recursos, além da apostila, tal conteúdo fazia parte do rol de assuntos referentes ao segundo bimestre, sendo possível prosseguir com o seu planejamento anual. O detalhamento desta aula será apresentado posteriormente, no segundo tópico do item 4.4 deste capítulo.

As demais professoras ficaram um pouco apreensivas com as inúmeras folhas do caderno que já haviam sido feitas pela docente Ana. No entanto, procurou-se tranquilizá-las, explicando sobre o acompanhamento constante, pois se trata de uma parceria de trabalho.

Após a socialização do caderno da professora Ana, o grupo combinou algumas datas para a dinâmica de acompanhamento das aulas. Em seguida, a reunião foi finalizada.

4.2.4 - Quarto encontro

O encontro realizado no mês de agosto de 2013 (13/08/2013) iniciou-se com alguns comentários sobre as aulas ministradas, referente às professoras Ana e Carolina. A docente Carolina, conforme já mencionado, optou por retomar um assunto em que observou falta de compreensão por parte dos alunos: Força Gravitacional.

As duas professoras já haviam iniciado o desenvolvimento do trabalho conforme fora proposto anteriormente: elaboração do plano de aula, aplicação da aula, elaboração do Registro Reflexivo, sendo, todas as etapas, acompanhadas pela pesquisadora. Após esse diálogo, enfatizou-se a importância da troca de experiências entre os docentes, não só de atividades, mas de várias ações e experiências que deram certo, o que pode ser feito com os alunos em determinadas situações de conflito, onde encontrar fontes interessantes de pesquisa, etc. Em seguida, discutiu-se a questão do trabalho colaborativo, sendo o foco da nossa proposta de formação. De fato,

cotidianamente, os professores partilham os seus saberes com os outros através do material didático, dos 'macetes', do modo de fazer, dos modos de organizar a sala de aula, etc. Além disso, eles também trocam informações sobre os alunos. Em suma, eles dividem uns com os outros um saber prático sobre a sua atuação (TARDIF, 2008, p. 53).

Em vista do exposto, prosseguiu-se com a apresentação de algumas referências que fundamentaram a investigação: estudos na área de Formação de Professores, como os professores aprendem, como se formam, o desenvolvimento profissional ao longo da carreira e os conhecimentos e saberes que possuem e adquirem durante o processo formativo - tanto inicial como no contexto de trabalho.

Neste sentido, foi enfatizado que o principal objetivo da pesquisa estava em atuar nesses saberes, visando aprimorá-los. Assim, alguns autores que se dedicam ao estudo dessa temática foram mencionados, ainda que de forma sintética, sendo discutidas algumas ideias de Maurice Tardif (2008) e os estudos sobre os saberes docentes: saberes disciplinares (conteúdos), saberes da formação profissional (Vigotski, Paulo Freire, Piaget, Princípios gerais da Didática), Saberes Curriculares (PCN, RCNEI¹³, Apostila, propostas de atividades) e os saberes experienciais. As professoras desconheciam esse autor, acharam bem interessante e fizeram anotações sobre o assunto.

No que se refere à construção de saberes e as diversas fontes que "alimentam" esse percurso, retomamos a temática inicial sobre a troca de experiências e indicações entre as

¹³ Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil

docentes. Isso pôde ser observado, principalmente, entre as professoras Ana e Helena, que sempre estão "trocando figurinhas" sobre as aulas, tendo em vista que lecionam para o mesmo ano escolar. Sabe-se que, "ainda que as atividades de partilha dos saberes não sejam consideradas como obrigação ou responsabilidade profissional pelos professores, a maior parte deles expressa necessidade de partilhar sua experiência" (TARDIF, 2008, p. 53).

Além de reforçar a importância do registro destas trocas e desses momentos de interação, salientou-se a relevância de sistematizá-los. Para tanto, sugeriu-se que tais relatos pudessem ser apresentados nos Registros Reflexivos que seriam produzidos após a aplicação da aula, contendo: as atividades, indicações de fontes, pesquisas em sites, troca de material, de experiências, discussões sobre como trabalhar um conteúdo, o que deu certo e o que não foi positivo, a construção do plano de aula, etc.

A professora Helena comentou que durante a elaboração do seu plano de aula sobre o Sistema Nervoso buscou detalhar cada etapa do desenvolvimento com o máximo de informações, ou seja, indicando cada passo a ser realizado durante a aula, os procedimentos com os alunos, as questões que seriam propostas para discussão, visando auxiliar tanto no planejamento como no momento da aplicação do que foi programado. Ela seria a próxima a realizar a aplicação do trabalho e a pesquisadora iria acompanhá-la entre os dias 28 e 29 de agosto.

Como aspecto fundamental deste processo de construção e elaboração de planos de aula, também foi colocado em pauta a importância do planejamento prévio e do estudo aprofundado do conteúdo que se pretende ensinar, pois, conforme Helena indicou "*assim estamos mais preparados para explicar e também responder as dúvidas dos alunos*". Conforme a fala de outra professora, não significa que precisam saber responder a tudo, caso aconteça de não conseguirem responder a alguma questão, é totalmente aceitável que se proponha uma pesquisa para que a resposta seja a mais correta (ou próxima) possível.

Ao final, foi entregue às professoras algumas questões, sendo que poderiam levar até suas casas para responder (Apêndice 3). Assim, foi estipulado um prazo para que entregassem na primeira semana de setembro. Esses dados serão apresentados no item 4.3.

Além de tratar sobre alguns dos aspectos referentes ao desenvolvimento do projeto por parte das professoras em diferentes fases do processo (elaboração da aula, aplicação, etc.), este encontro proporcionou uma aproximação com alguns dos referenciais que fundamentam a proposta da presente pesquisa em relação ao campo de Formação de Professores. O que foi enfatizado nesta discussão, diz respeito à diversidade de saberes necessários ao trabalho do professor, ou seja, o caráter plural das fontes de aprendizagem da docência. É importante que

os docentes possam conhecer tais referenciais e como os estudiosos definem o processo de aprendizagem docente, ou seja, os saberes e fontes que fundamentam a sua atuação profissional, dentre outros aspectos que incidem sobre o seu trabalho.

4.2.5 - *Quinto encontro*

O encontro seguinte aconteceu no mês de setembro (11/09/2013). Neste dia, as professoras entregaram as tarefas realizadas e a pesquisadora informou que faria a leitura. Prosseguiu-se com uma discussão sobre as aulas das professoras Ana, que já havia trabalhado com vários conteúdos referentes ao corpo humano, prosseguindo o trabalho já iniciado (Célula, tecido, órgão, sistema e o sistema cardiovascular) e da professora Helena (Sistema Nervoso), como procederam durante a aula com os alunos, etc. Maiores detalhes sobre essas aulas serão apresentados nos próximos itens do capítulo.

De um modo geral, no que se refere ao desenvolvimento dessas aulas, Ana e Helena comentaram sobre a questão do vocabulário, como introduziram os conteúdos e o que fizeram para adequá-los à realidade de cada classe. Enfatizaram a busca pelo diálogo com os alunos, sem pressa de "correr" com o conteúdo, procurando envolvê-los no assunto tratado e fazer com que participassem mais das aulas. Para tanto, lançaram perguntas, questionando sobre o que sabiam sobre o assunto e solicitando que relatem experiências vividas, quando fosse o caso. Para as professoras, essa postura foi positiva no que diz respeito à melhora na qualidade da aula, já que essa abertura à participação da turma contribuiu com o envolvimento sobre o tema tratado, favoreceu a exposição de dúvidas e o conhecimento do que sabem os alunos.

Esta foi a última reunião coletiva realizada no ano de 2013 e a investigação prosseguiu com alguns encontros individuais e virtuais, por *e-mail*. Não foi possível agendar mais encontros coletivos neste ano, sendo que o trabalho seria retomado em 2014.

4.2.6 - *Sexto encontro*

No ano de 2014, prosseguimos com os encontros, visando dar continuidade ao trabalho já iniciado. No entanto, a configuração do grupo de docentes foi alterada, pois uma nova integrante passou a fazer parte da pesquisa.

Para o retorno das atividades, foi encaminhada uma carta para cada professora (Apêndice 5), recapitulando o que havia sido feito até o momento, revisando alguns objetivos e propósitos da pesquisa. Neste texto também foram apresentadas algumas datas dos

encontros referentes ao primeiro semestre. Cada docente recebeu uma carta e depois houve uma conversa sobre o assunto.

Nossa primeira reunião formal ocorreu no dia cinco de maio de 2014. Neste dia, o encontro teve início após o horário de HTPC na escola e estavam presentes as professoras Ana, Helena e Laura. Essa última, iniciou sua participação na pesquisa naquele ano, tendo em vista que em 2013 estava sobrecarregada com alguns compromissos.

Ao iniciar a conversa retomou-se o trabalho realizado no ano anterior, discutindo a elaboração dos planos de aula e dos Registros Reflexivos. Nesta etapa, as professoras iriam prosseguir com o trabalho sem o acompanhamento direto da pesquisadora, ou seja, sem a necessidade de observação das aulas, pois a proposta consistia no desenvolvimento de maior autonomia na elaboração de tais ferramentas. Porém, como a pesquisadora não havia observado as aulas da professora Laura em 2013, passou a participar destas aulas para conhecer mais sobre sua atuação.

Retornou-se a proposta de criação de um acervo com esses materiais, visando à socialização com o corpo docente da escola. Tal conjunto de atividades/sugestões/registros serviria como um norteador para o trabalho desenvolvido no ano seguinte.

As professoras mencionaram sobre a possibilidade de se trabalhar com Ciências e integrar esta disciplina ao processo de alfabetização dos alunos, pois é notório que as crianças ainda têm dificuldade para ler e escrever com fluência, mesmo quando já estão na etapa final da primeira fase da Educação Fundamental. Discutiu-se sobre o aspecto positivo deste trabalho, porém, frisou-se a necessidade de ter cautela para que os conteúdos de Ciências não perdessem suas especificidades.

Outro assunto discutido foi a formação que tais professoras tiveram ao longo da graduação. Considerando alguns problemas e a carência de disciplinas específicas para o ensino de Ciências, as docentes citaram situações positivas, pois tiveram bons professores e aulas que realmente contribuíram para a aprendizagem de como ensinar esses conteúdos, ou seja, os saberes pedagógicos. A professora Alice comentou sobre um portfólio produzido em grupo, com temas diversos e ficou de trazê-lo para socializar no encontro seguinte.

Ao final, ficou acordado prosseguir com elaboração de planos de aula e Registros Reflexivos e com acompanhamento da pesquisadora em caso de dúvidas. As professoras Ana e Helena, por trabalharem com o mesmo ano (4º ano), mostraram-se bem integradas e combinaram de produzir planos em parceria, sendo que cada um se dedicaria para um tema.

4.2.7- Sétimo encontro

A reunião seguinte ocorreu no dia vinte e seis de maio de 2014. Este encontro foi realizado para socialização dos trabalhos desenvolvidos, assim como um momento para tirar dúvidas e indicar sugestões. O tempo para conversar foi restrito.

Ao iniciar, a pesquisadora mostrou para o grupo a organização dos materiais que foram organizados em uma pasta, tendo em vista a futura produção do acervo de atividades coletivo.

Prosseguiu-se a conversa sobre as aulas de Ciências. A pesquisadora havia acompanhado as aulas da professora Laura que lecionava para um 2º ano. Ela estava trabalhando com o conteúdo "visão" buscando trazer, a cada aula, algum recurso ou atividade que pudesse despertar o interesse e estimulá-los, dentre eles citou o vídeo e as atividades práticas. Conforme relatou Laura, o vídeo foi utilizado na última aula e foi bem recebido pelos alunos. Ela comentou também que as crianças têm um pouco de dificuldade para se concentrar durante aulas que são mais expositivas, e, ao propor o vídeo, percebeu que todos ficaram bem atentos ao assunto. Foi solicitado que a docente indicasse tais vídeos em seu plano de aula e ela informou que os retirou da internet e gravou um *DVD*¹⁴. O detalhamento da aula da professora Laura será apresentado no item 4.4 deste capítulo.

A professora Helena, que em 2014 lecionava para uma turma de 4º ano, havia escolhido o tema "solo" para elaboração do seu plano de aula. Este conteúdo estava de acordo com o seu planejamento anual e fora selecionado por ela para uso no projeto de intervenção. Helena apresentou a proposta elaborada e foram realizadas algumas observações. A pesquisadora já havia feito uma leitura prévia do plano e indicado algumas sugestões.

Helena havia programado uma atividade para os alunos plantarem algumas sementes, tendo em vista que iria tratar do cultivo do solo. Algumas questões sobre o desenvolvimento das etapas do plano de aula foram discutidas, sendo solicitado que explicasse cada parte das atividades (tanto teórica como prática), assim como cada recurso utilizado. O desenvolvimento dessa aula será detalhado no próximo item 4.4 do deste capítulo.

Depois, as docentes comentaram um pouco sobre a rotina das aulas de Ciências, destacando que os alunos gostam muito de relatar suas experiências sobre os assuntos que são abordados, assim como apresentam suas dúvidas e questionamentos. Por exemplo, conforme relato da professora Helena, ao tratar do tema solo e plantio, os alunos que moram na zona

¹⁴ *Digital Versatile Disc.*

rural comentaram fatos interessantes sobre as plantações, sobre adubar com esterco animal, dentre outros aspectos. Segundo a referida professora, uma aluna disse que a mãe planta brócolis, contando como ele era e que ela preparava com molho branco, etc.

Tendo como referência o depoimento de Helena, as demais professoras ressaltaram sobre a riqueza de tais momentos de diálogo, pois, além de conhecerem o que sabem os alunos e suas concepções sobre os conteúdos, esses relatos fazem da aula um momento prazeroso que podem ilustrar o tema em questão e auxiliar na compreensão.

No entanto, as docentes destacaram uma dificuldade no planejamento e aplicação das aulas de Ciências: o tempo restrito disponibilizado para tal disciplina na grade curricular. O grupo de professoras destacou que a rotina de trabalho exige muitos afazeres que, em alguns casos, não permitem um tempo necessário para trabalhar de uma forma mais dinâmica e com outros recursos, além do livro ou apostila. Reafirmaram que há uma grande cobrança em relação aos conteúdos de Língua Portuguesa e Matemática, sendo necessário, muitas vezes, dedicar mais tempo para tais áreas.

As três professoras do grupo presentes neste encontro reconheceram a necessidade de trabalhar com as demais áreas (inclusive Ciências), pois identificam a importância deste componente curricular para a aprendizagem infantil. No entanto, relataram que tentam driblar o tempo para "dar conta do recado" e explicaram que tudo isso exige muito planejamento e organização do tempo didático.

Outro ponto indicado nesta discussão refere-se à interdisciplinaridade. A professora Helena apontou que busca integrar os conteúdos das disciplinas, tendo em vista esse tempo restrito para trabalhar com todas as áreas. Assim, a temática trabalhada em uma disciplina perpassa pelas demais. As outras docentes também concordaram com essa proposta e, quando possível, também utilizam. De tal modo, essas ideias também podem estabelecer certa relação com a concepção de pluralidade metodológica, na medida em que, muito mais do que defender de forma exclusiva uma única perspectiva, acredita-se que, de acordo com a turma, com o conteúdo, com a situação, etc., seja necessário realizar adequações que melhor se acomodem ao contexto, visando garantir uma aprendizagem de qualidade.

Ao final da reunião, foi entregue para cada professora um exemplar das orientações curriculares do estado de São Paulo para Ciências da Natureza. Este é um novo documento, conforme apresentado no Referencial Teórico do trabalho, publicado em 2013, que visa orientar as ações pedagógicas na primeira fase do Ensino Fundamental nas disciplinas de Ciências, História e Geografia. Cada professora recebeu as expectativas de aprendizagem impressa referente ao seu ano de atuação. O documento completo foi enviado via *e-mail*. A

pesquisadora solicitou que fizessem a leitura da proposta e buscassem analisar se os conteúdos trabalhados pelo material apostilado estavam sendo contemplados na proposta curricular e vice-versa.

4.2.8 - Último encontro

Neste encontro, realizado no dia nove de junho de 2013, socializou-se um pouco sobre a experiência realizada nestes dois anos, comentando sobre como essa troca coletiva é benéfica para a formação e atuação de cada profissional. Ainda que o ensino de Ciências nos anos iniciais tenha seus impasses, é possível realizar um trabalho de qualidade a partir de um planejamento bem elaborado, que favoreça a participação ativa dos alunos.

As discussões instauradas durante os encontros poderão ser melhor compreendidas a partir da leitura dos próximos itens, pois indicam mais detalhes sobre as etapas realizadas durante o desenvolvimento do projeto.

4.3 - As professoras e o ensino de Ciências: concepções e práticas pedagógicas

Durante os encontros coletivos, foi possível realizar algumas discussões sobre vários aspectos relativos ao trabalho das professoras participantes do estudo, em específico, sobre o ensino de Ciências. Visando sistematizar tais questões, no encontro realizado no mês de agosto de 2013, foi entregue às docentes um questionário contendo algumas perguntas sobre o percurso de desenvolvimento das suas aulas, desde o planejamento até sua aplicação com os alunos (Apêndice 3). Juntamente a esse questionário, algumas informações contidas em outra fonte de dados também foram utilizadas para explorar o posicionamento das professoras no decorrer do trabalho pedagógico e consiste na segunda parte do questionário 3 (Apêndice 4), denominada "Concepções e práticas". Portanto, este item contém informações oriundas de dois questionários: 2 e 3. Esses instrumentos foram utilizados, tendo em vista a necessidade de investigar sobre algumas das concepções e práticas pedagógicas que orientam o trabalho diário do grupo participante do estudo.

Após a análise das respostas das professoras, e, dialogando com as posturas e falas indicadas no decorrer dos encontros coletivos e conversas individuais ocorridas no percurso do desenvolvimento do projeto, foi possível delinear alguns apontamentos sobre o trabalho pedagógico das docentes.

De tal modo, identificou-se que as professoras apresentaram diferentes estratégias pedagógicas para ensinar Ciências aos alunos, no entanto, o Livro Didático, assim como o material apostilado, constituíram-se como fontes de apoio relevantes para todas elas. Tal fato pode ser observado no relato das docentes Carolina e Helena, respectivamente.

Costumo sempre planejar as minhas aulas: primeiro leio o conteúdo a ser trabalhado na apostila/livro didático, depois olho outros livros didáticos e vejo o que é necessário acrescentar, ou seja, relevante ao conteúdo que não consta na apostila/livro didático. Utilizo atividades já existentes e se for possível, um caça-palavras, uma cruzadinha para fixação do conteúdo. O conteúdo é desenvolvido através da leitura do aluno, ou feita pela professora, fazemos alguns resumos, sublinhar /destacar as partes principais do texto, comentários do aluno. E a aula é realizada dentro da sala de aula [Carolina - Questionário 2].

Planejo minhas aulas de acordo com o conteúdo da apostila. Faço leitura compartilhada desses textos e dou oportunidade para que todos possam participar do assunto em questão. Para o planejamento das aulas também utilizo, quando necessário, textos complementares retirados de livros didáticos e também atividades, uso ilustrações de cartazes e boneco com os sistemas. Após fazer a leitura compartilhada e a discussão do conteúdo, os alunos fazem as atividades propostas (questionários, cruzadinhas, pesquisas) é feita a correção coletiva e observo se assimilaram o conteúdo aproveitando para fazer uma revisão do tema. Muitas atividades ficam como tarefa, pois são apenas duas aulas semanais e o conteúdo é extenso. Normalmente, as aulas acontecem na sala e eventualmente saem para fazer observações no ambiente externo (posição do sol, planta do jardim, antena pára-raios, etc.) [Helena - Questionário 2].

A professora Ana destacou a relevância do conhecimento prévio dos alunos e a importância da diversidade de metodologias e recursos, tendo em vista a necessidade de atrair o interesse e deixar as aulas mais dinâmicas.

No que se refere aos pontos positivos levantados pelas professoras e que justificam a importância do ensino de Ciências para as crianças no início do Ensino Fundamental, reafirmaram a relevância desta aprendizagem para o desenvolvimento infantil e não identificaram nenhum aspecto negativo.

Ao apresentarem os pontos positivos, foi possível verificar que as professoras reconheceram a relação entre o ensino de Ciências e a participação do indivíduo na sociedade, enquanto cidadão atuante. Conforme relatou a professora Laura, além de permitir o desenvolvimento de capacidades como *"observar, resolver problemas"* o ensino de Ciências contribui para que *"compreendam e utilizem os conhecimentos de ciências para melhorar suas condições de vida"* (Questionário 3).

Nesta mesma direção, a docente Ana destacou que *"o principal aspecto positivo é a percepção do aluno como um agente ativo em seu meio e a sua relação com ele. É válido citar, que o conhecimento em ciências possibilita ao aluno analisar a realidade e situações de seu cotidiano e, conseqüentemente, questioná-las"* (Questionário 3). Ainda de acordo com a professora Ana, o principal objetivo em ensinar Ciências *"é fazer com que o aluno deixe o*

conhecimento empírico e absorva o científico, refletindo, tomando consciência de suas ações e desenvolvendo seu senso crítico. É a possibilidade de exercer a cidadania (Questionário 3).

Outro aspecto a ser considerado, consiste na relação entre o ensino de Ciências com atitudes de preservação do meio ambiente, conhecimento do próprio corpo e manutenção da saúde. Para a professora Carolina, o ensino de Ciências é importante *"para que as crianças conheçam sobre a importância das Ciências Naturais, meio ambiente e saúde para se tornarem cidadãos conscientes de seu papel na sociedade"* (Questionário 3). Em comum acordo com tais ideias, a professora Helena enfatizou a contribuição da *"interação das crianças com o meio ambiente e a importância da preservação do mesmo, sabendo que ela faz parte dele; o conhecimento das partes do seu corpo; a nutrição e a importância dos alimentos, assim como a realização de atividades físicas"* (Questionário 3).

O posicionamento das professoras Laura, Ana, Alice e Carolina sobre os objetivos do ensino de Ciências na fase inicial de escolarização estabelece algumas relações com as discussões sobre a Alfabetização Científica dos alunos, na medida em que favorece a aproximação entre o conhecimento científico e o cotidiano, ou seja, uma formação voltada para a cidadania, em que os indivíduos possam fazer uso desses conhecimentos para posicionar-se frente às discussões que envolvem Ciência e Tecnologia em contextos diversos. Neste sentido, além de proporcionar a aprendizagem dos conceitos científicos, a perspectiva da Alfabetização Científica sugere que o indivíduo saiba *como* e *quando* utilizar esses conhecimentos em sua vida diária (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Ao serem questionadas sobre a prática pedagógica desenvolvida ao ensinar Ciências para as crianças, percebe-se, no relato das docentes, a necessidade de aproximar os conteúdos do cotidiano do aluno, conforme relata a professora Ana,

o conhecimento precisa estar mais próximo do aluno, para que ele possa perceber-se como agente transformador na relação entre homem e natureza.. Ampliar a possibilidade de participação social e de desenvolvimento mental, capacitando o aluno a exercer seu papel de cidadão [Questionário 3].

O mesmo ocorre na fala da docente Laura, que enfatizou a necessidade de *"comparar ou relacionar os assuntos com temas do dia a dia, para facilitar o entendimento"* (Questionário 3).

A professora Helena, apresentou alguns aspectos que são necessários ao docente para ensinar Ciências, destacando que esse profissional precisa

ter conhecimentos sobre os elementos da natureza (água, fogo, ar, solo), o corpo humano, a fauna, a flora e entender como esses elementos se interagem no ambiente, onde se encontram dentro do Planeta Terra" para que assim "os alunos entendam o ambiente onde vivem e que eles fazem parte desse universo [Questionário 3].

Já a professora Carolina revela as dificuldades de sua atuação nesta área, dizendo que se trata de "*uma prática deficiente, pois não sou especialista na área, mesmo estudando o conteúdo a ser dado acho que cometo falhas*" (Questionário 3). Conforme já discutido no Referencial Teórico do presente trabalho, muitos estudos têm evidenciado algumas dificuldades no processo formativo do professor multidisciplinar para o ensino de Ciências, sendo que este profissional, muitas vezes, finaliza a graduação com conhecimentos fragmentados, tanto no âmbito teórico como prático, para ensinar Ciências aos estudantes (DUCATTI-SILVA, 2005; OVIGLI; BERTUCCI, 2009).

Este fato pode ser explicado por inúmeras razões, no entanto, algumas pesquisas têm indicado a necessidade de rever a maneira como a Formação Inicial, em especial as Licenciaturas em Pedagogia, tem se organizado para atender às necessidades do professor nesta fase de formação, considerando as complexidades referentes, não só na esfera do ensino de Ciências, mas, também, em outras áreas do conhecimento. Segundo pesquisas, é preciso, dentre outros fatores, que sejam analisadas a forma como os aspectos metodológicos e os conteúdos específicos de Ciências são tratados no desenvolvimento das disciplinas do referido curso, já que, muitas vezes, ocorre a ênfase em algum elemento, em detrimento do outro.

Nesta discussão, vale acrescentar, conforme já explicitado, a emergência de que a teoria e a prática possam encontrar o seu "lugar comum", tanto no contexto de Formação Inicial como em contextos de Formação Continuada. Além disso, a relevância de considerar os conhecimentos e saberes dos professores em exercício também apresenta-se como um caminho favorável, na medida em que tais elementos podem orientar a reestruturação curricular dos cursos de Licenciatura que formam docentes.

No que se refere ao trabalho pedagógico, a docente Laura ressaltou que gosta "*de ilustrar a teoria com atividades práticas (sempre que o tempo permite)*" (Questionário 3).

A professora Ana também compartilha desta vertente, pois destacou o seguinte:

[...] procuro desenvolver uma abordagem que associe teoria e prática e que valorize ações coletivas e significativas. O material e os recursos didáticos, são extremamente necessários para não se tenham só as aulas tradicionais: caderno, livro e lousa. Mesclar teoria, com observações, análises, experiências, passeios, vídeos são fundamentais [Questionário 3].

No entanto, a referida docente revela um entrave neste contexto, explicando que "*o conteúdo é vasto e o tempo é curto, por isso, nem sempre sinto que consigo atender as expectativas*" (Questionário 3).

Em relação aos aspectos ou as condições que favorecem a prática pedagógica das docentes ao ensinar Ciências, o uso da tecnologia e a facilidade de acesso à informação no momento atual foram destacados como alguns dos fatores principais. Para a docente Laura,

"os recursos de mídia são facilitadores" sendo que, conforme destaca a professora Carolina, *"o uso da tecnologia é uma ferramenta que as crianças utilizam com muita facilidade"*, além disso, *"elas têm 'fácil acesso a essas tecnologias'"* (Questionário 3).

Esse acesso rápido e facilitado às tecnologias, em razão das condições da sociedade contemporânea, representa, conforme ressaltou a docente Ana *"uma condição que favorece essa prática. O aluno chega à escola com muitas informações, através de redes sociais, por exemplo, sendo capaz de interagir e interpretar, cabe a nós transformar essas curiosidades e informações em conhecimento"*. De acordo com a professora Helena, *"a acessibilidade aos vídeos na internet, os noticiários, em geral, e a observação das ações da natureza, são aspectos que favorecem a nossa prática pedagógica"* (Questionário 3).

Um aspecto interessante a ser observado no relato da docente Laura refere-se às *"possibilidades de experimentação que a matéria permite (atividades no concreto que ilustram a teoria)"* (Questionário 3).

No que diz respeito à prática pedagógica, as professoras sinalizaram um quadro favorável para ensinar Ciências, na medida em que alguns avanços tecnológicos podem contribuir com o uso de recursos que podem aprimorar as aulas. Ademais, a facilidade de acesso dos estudantes à esses instrumentos tecnológicos também pode auxiliar no desenvolvimento de um repertório mais amplo sobre vários assuntos que envolvem a Ciência, fato apontado pelas docentes como positivo para a aprendizagem. Porém, as professoras explicam que, muitas vezes, o tempo limitado disponibilizado na rotina semanal para trabalhar Ciências pode dificultar o desenvolvimento de aulas mais dinâmicas, que disponha de recursos que vão além do material apostilado e do caderno.

Além deste aspecto, ao refletirem sobre outros elementos ou condições que dificultam a prática pedagógica ao ensinar Ciências, duas professoras afirmaram que o conteúdo distribuído para o contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental é muito extenso, principalmente quando se analisa as condições de trabalho, assim como a organização curricular e a carga horária de cada disciplina. Tal situação pode ser ilustrada no relato da professora Ana, que na época, reportava-se à situação de um 5º ano do Ensino Fundamental. Segundo a referida docente,

[...] os conteúdos são muitos e são poucas aulas na semana (duas de 50 minutos). Os temas geram discussão, curiosidades, levantam hipóteses, problematizações que às vezes não nos aprofundamos mais, por falta de tempo. A maioria dos temas de ciências poderíamos trabalhar o ano inteiro através de projetos, observações, experimentos e pesquisas, só assim conseguiríamos um produto final satisfatório [Questionário 3].

A professora Laura, apresentou sua reflexão nesta mesma linha de pensamento, destacando que um dos principais problemas reside no *"tempo curto destinado à matéria, além da falta de hábito das famílias em observar aspectos simples do dia a dia"*. Neste sentido, Laura apresentou uma sugestão, considerando que o recurso didático utilizado pela escola *"apresenta um material de leitura muito extenso que poderia ser substituído por atividades interligadas a outras matérias ou práticas"* (Questionário 3).

As demais docentes indicaram outros aspectos, sendo que a professora Helena pontuou a ausência de espaço físico adequado, como um laboratório, por exemplo. Para a professora Carolina, uma dificuldade é que, dependendo do conteúdo, pode haver contrariedade da família para que alguma temática não seja trabalhada com as crianças, como corpo humano, por exemplo.

Conforme os relatos das professoras, existem elementos que favorecem e que dificultam a prática pedagógica para trabalhar com Ciências na fase inicial da Educação Fundamental em vários aspectos, tanto no que se refere à formação profissional como em relação às condições de trabalho (oriundas não só do contexto da escola, mas refletidas por instâncias externas, tais como, políticas educacionais, propostas curriculares oficiais, dentre outras). As professoras identificaram a relevância deste ensino para as crianças e mostraram que procuram realizar as adequações necessárias, tendo em vista o tempo disponibilizado para esta disciplina na grade curricular, assim como a ausência de espaço ou condições adequadas.

A apresentação dessas concepções sobre a temática em estudo buscou auxiliar na interpretação das situações vivenciadas pelas professoras no decorrer do projeto, considerando as aprendizagens construídas de forma conjunta em colaboração com a pesquisadora.

4.4 - As aulas das professoras: a construção do Acervo Didático

Conforme fora mencionado, o desenvolvimento dos planos de aula de Ciências passou por um processo de construção conjunta, tanto em encontros coletivos como durante as trocas entre os pares e com a pesquisadora. Nesta dinâmica, os trabalhos foram acompanhados desde a sua elaboração teórica até a sua aplicação prática, salvo algumas exceções.

Durante a elaboração dos planos de aula, as professoras participantes faziam um esboço da proposta, a partir da escolha do conteúdo e, em seguida, compartilhavam com a pesquisadora em um encontro individual realizado na escola ou em contato por *e-mail*. Após a leitura, algumas sugestões e/ou adequações eram indicadas e era feita uma revisão. Finalizado o plano de aula, definia-se a data de aplicação do mesmo. As temáticas escolhidas e

trabalhadas estavam de acordo com as discussões realizadas nas reuniões, contemplando o cronograma e o planejamento de cada ano escolar, em específico.

Após a finalização dos trabalhos, foi possível, com auxílio dos blocos temáticos apresentados nos Parâmetros Curriculares de Ciências Naturais (BRASIL, 1997), agregar os conteúdos trabalhados pelas professoras participantes em quatro grupos, a saber:

EIXO - CORPO HUMANO

Sistema Respiratório

Sistema Digestório

Sistema Urinário

Sistema Nervoso

Tecido/Órgão/Sistema

Coração/Vasos Sanguíneos/Elementos do Sangue

Sistema Cardiovascular

Sistema Nervoso

A integração dos cinco sentidos

O sentido do olfato

Percepção Olfativa/Memória Olfativa

Visão

EIXO - UNIVERSO

Movimentos da Lua: Rotação e Translação

Fases da Lua

Força Gravitacional

EIXO - AMBIENTE

A luz e a visão

Cadeia Alimentar

Teia Alimentar

O solo e o cultivo de alimentos

Lixo/Reciclagem

EIXO - RECURSOS TECNOLÓGICOS

Energia Elétrica

Vale retomar a ideia de que o principal objetivo do desenvolvimento do projeto com as professoras era oportunizar uma proposta de Formação Continuada que promovesse uma reflexão sobre a importância do ensino de Ciências nesta etapa escolar e como organizar uma prática pedagógica que auxiliasse de forma significativa na aprendizagem dos alunos.

Outro aspecto importante do projeto era que o desenvolvimento do mesmo fosse originado a partir das discussões realizadas entre as professoras, conforme ocorreu nos primeiros encontros, tendo em vista que as docentes indicaram suas concepções sobre o ensino de Ciências, ressaltando alguns desafios desta prática na primeira fase da Educação Fundamental, identificando as dificuldades por parte dos alunos e também as lacunas na aprendizagem do professor.

Durante a elaboração dos planos de aula e sua posterior aplicação, as professoras empenharam-se em planejar situações de ensino em que os alunos pudessem se envolver, se interessar e compreender melhor o conteúdo proposto. Para tanto, lançaram mão dos seus saberes e colocaram-se em busca de novas ações e estratégias didáticas que pudessem auxiliar neste desafio, tendo como eixo condutor um processo reflexivo constante.

Portanto, serão expostos, neste item do capítulo, alguns episódios deste processo, assim como análises referentes às práticas das professoras, enfatizando os saberes construídos e reconstruídos neste percurso de aprendizagem.

Vale ressaltar que a participação das docentes foi variável e com intensidade diferenciada, ou seja, cada qual em seu ritmo e disponibilidade buscou contribuir neste trabalho de construção coletiva de um Acervo Didático com atividades de Ciências para alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Para o desenvolvimento de todo o trabalho de elaboração dos planos de aulas, as professoras participantes do estudo tiveram o apoio do material didático utilizado pela escola, que consistia em um sistema de ensino apostilado. Além desse recurso, as docentes fizeram uso de outros recursos e fontes de pesquisa, tendo em vista que a instituição escolar também dispunha de um acervo de livros didáticos e paradidáticos bem interessante. Vale frisar que a *internet* também se constituiu como um apoio importante, sendo utilizada como ferramenta para estudo e/ou aprofundamento de algum conteúdo e para a definição de estratégias e recursos diferenciados durante a etapa de planejamento da aula. Além disso, a *internet* também serviu como recurso didático para exibição de pequenos filmes e animações. Essas informações serão detalhadas no decorrer deste item do capítulo.

Conforme mencionado na metodologia deste estudo, a partir dos resultados oriundos dos vários instrumentos de coleta de dados (observação participante, questionário escrito,

registro de áudio, etc.), buscou-se realizar uma leitura minuciosa, identificando temáticas para análise das práticas docentes e do processo formativo desenvolvido.

No decorrer da análise das práticas das professoras foi possível observar uma diversidade de posturas, saberes, estratégias didáticas, dentre outras características, considerando que cada profissional possuía um perfil particular de acordo com a sua trajetória de formação, desde os momentos que antecederam a sua Formação Inicial, como por exemplo, o percurso escolar como aluno e a história de vida. Ainda que este aspecto não se constitua o centro da discussão desta pesquisa, é importante salientar essa questão para justificar a pluralidade de práticas docentes aqui relatadas. Sabe-se que os episódios da história de vida podem influenciar a prática profissional do professor, já que, conforme indica Tardif (2008), com base nos estudos de Carter e Doyle (1996) e Raymond (1998, 1998a), "[...] há muito mais continuidade do que ruptura entre o conhecimento profissional do professor e as experiências pré-profissionais, especialmente aquelas que marcam a socialização primária (família e ambiente de vida), assim como a socialização escolar enquanto aluno" (TARDIF, 2008, p. 72).

Discutindo os resultados de tais pesquisas, Tardif (2008, p. 79) salienta que "[...] o tempo de aprendizagem do trabalho não se limita à duração da vida profissional, mas inclui também a existência pessoal dos professores, os quais, de um certo modo, aprenderam seu ofício antes de iniciá-lo".

O presente estudo reconhece essas especificidades e, ainda que não tenha aprofundado as análises neste aspecto, compreende a importância de considerar a complexidade de que se reveste o trabalho docente e o seu percurso formativo para análise das práticas pedagógicas apresentadas.

No que se refere à contextualização do trabalho realizado pelas professoras participantes do estudo, torna-se mister salientar que o percurso colaborativo de aprendizagem instaurado exerceu considerável influência na (re)constituição de seus saberes e conhecimentos, em vários aspectos. Além disso, as contribuições dos estudos sobre o Professor Reflexivo (PÉREZ GOMÉZ, 1992; PIMENTA; GHEDIN et al. 2012; SCHÖN, 1992) também orientaram esse percurso, no qual foi instaurado um processo de reflexão individual e conjunta a respeito da prática profissional, tanto nos momentos que antecederam o desenvolvimento das aulas, como durante a aplicação dos planos e após a finalização do trabalho com a turma.

Durante o desenvolvimento do projeto, o grupo de professoras fez uso de diversos instrumentos/recursos/fontes de pesquisa para elaboração de suas aulas, redimensionando a

maneira de ensinar Ciências e até mesmo a forma como utilizavam o material apostilado adotado pela escola em sua rotina diária. Ainda que o material disponibilizasse atividades práticas, ou sugestões de aprofundamento de estudos e pesquisas, tais indicações não eram tão exploradas pelas docentes, tendo em vista alguns dos fatores já apresentados, relativos à carga horária restrita desta disciplina, a ênfase nos conteúdos de Língua Portuguesa e Matemática, dentre outros.

As discussões realizadas a partir da presente pesquisa possibilitaram, de certa forma, que a relação das professoras com esse material didático fosse reconfigurada, no entanto, o mesmo não se constituiu (nem se constituía) como recurso pedagógico exclusivo, pois durante a trajetória de pesquisa foi possível averiguar, com mais intensidade, que elas buscavam adaptar algumas atividades ou acessar materiais em outras fontes de pesquisa (tanto no aspecto didático e metodológico, como de conhecimento do conteúdo), quando julgassem pertinente. Sabe-se que

ao preparar uma aula ou elaborar o plano de ensino, o professor articula objetivos, conteúdos, técnicas e recursos de ensino, de maneira a conseguir melhores resultados na aprendizagem. Essa articulação é feita a partir de suas concepções sobre educação e ciência. Nessa produção, é importante a sua prática pedagógica, os "modelos" do que é ensinar, as condições materiais e, dependendo de como foi o processo de elaboração, também o projeto pedagógico da escola (BORGES, 2012, p. 169).

Neste sentido, a referida afirmação corrobora com o que Tardif (2008, p. 18) aponta sobre o saber docente: o seu caráter plural, ou seja, "[...] compósito, heterogêneo, porque envolve, no próprio exercício do trabalho, conhecimentos e um saber-fazer bastante diversos, proveniente de fontes variadas [...]".

No que se refere ao estudo em questão, vale frisar que os *saberes experienciais* (TARDIF, 2008) protagonizaram esse processo de (re)construção da prática profissional, pois a prática pedagógica de cada docente foi o eixo condutor para proporcionar tais análises e reflexões, favorecendo o aperfeiçoamento dos demais saberes - *disciplinares, curriculares* e da *formação profissional*-, como resultado das discussões e trabalhos realizados coletivamente a partir do desenvolvimento do projeto. Neste percurso de explorar com mais detalhe o material didático, os saberes disciplinares e curriculares (TARDIF, 2008) também foram influenciados, pois os estudos desenvolvidos com as professoras proporcionaram reflexões sobre a pertinência dos conteúdos de cada ano escolar, a dimensão desses conteúdos durante a primeira fase do Ensino Fundamental e as metodologias de ensino mais adequadas para aprimorar a prática pedagógica e potencializar a aprendizagem dos estudantes.

Neste momento, vale retomar a ideia de que o desenvolvimento do processo formativo das professoras participantes do estudo pautou-se na perspectiva de que a formação docente representa um processo de aprendizagem contínuo, em que a prática pedagógica precisa ser "realimentada" de forma constante em função, dentre outros fatores, da complexidade do trabalho do professor. Ainda que o docente possa tornar-se cada vez mais experiente conforme o tempo de atuação, novas situações e desafios são lançados em momentos diversificados, reafirmando a necessidade de "nutrir" a profissão a partir da (re)construção de saberes e conhecimentos necessários ao ensino.

Optou-se por apresentar os episódios das aulas desenvolvidas por cada professora a partir de tópicos separados, explicitando suas aprendizagens e a construção de saberes neste percurso. Tendo em vista o perfil de cada professora, assim como a bagagem de conhecimentos oriunda de sua experiência profissional, vale frisar que a interferência do processo formativo foi de intensidade variada, e, mesmo que o resultado tenha favorecido aprendizagens em comum, cada docente vivenciou esta experiência de modo particular.

Essa trajetória de aprendizagem sobre o aperfeiçoamento dos saberes docentes será mais detalhada nas páginas seguintes deste item, durante a exposição do desenvolvimento das aulas. Neste sentido, prossegue-se com a apresentação da análise do processo de desenvolvimento do trabalho pelas professoras durante o projeto. Serão apresentados os episódios das turmas do 2º, 4º e 5º ano durante os anos de 2013 e 2014.

I - Professora Carolina: *A reflexão sobre a prática pedagógica como fonte de aprendizagem do professor*

Este primeiro item tratará da apresentação dos episódios das aulas da professora Carolina que atuava em uma classe de 4º ano durante o ano de 2013. Considerando a proposta de seleção de conteúdos para o desenvolvimento do trabalho, ela optou por revisar um assunto no qual observou falta de domínio dos alunos: Força Gravitacional. Tal temática havia sido trabalhada no primeiro bimestre. Conforme a docente ressaltou em seu Registro Reflexivo, "*resolvi revisar este conteúdo, pois percebi que não tinha sido bem clara durante a explicação do mesmo e as crianças estavam com dificuldade*" (Registro Reflexivo n.1, professora Carolina).

Para elaboração deste plano, a professora, assim como os demais participantes da pesquisa, fez consulta em várias fontes, inclusive a *internet*, procurando algum material que a auxiliasse nesta nova aula. Para o desenvolvimento da mesma, a docente havia solicitado que

os alunos trouxessem a apostila referente ao primeiro bimestre, pois já tinham levado para a casa.

A primeira atividade na aula foi a leitura do texto que a professora encontrou na *internet*. O texto intitulado "Gravidade e peso" não era muito extenso e teve início com a seguinte frase "Tudo começou com uma maçã...". A partir de uma breve apresentação sobre *Isaac Newton* o texto prossegue com a explicação do conceito de Força Gravitacional com vários exemplos. Cada aluno recebeu uma cópia do texto e a professora solicitou que cada um lesse um trecho. Depois, a docente fez a leitura e solicitou que os alunos grifassem com lápis de cor algumas partes importantes do texto. Ao longo da explicação, a professora fez algumas colocações, lançou alguns questionamentos, fazendo uso de comparações e analogias, como por exemplo, "*a Terra é como um imã*". E os alunos concordaram, disseram que sem essa "força" ficaríamos flutuando. Lembraram, inclusive, de uma propaganda de T.V. em que alguns objetos ficavam flutuando e um aluno comentou que isto acontecia porque a força da gravidade era menor ali. Assim, a docente foi explicando alguns conceitos e esclarecendo dúvidas durante a leitura.

Depois, a professora perguntou se já haviam visto algum astronauta na televisão e comentou sobre uma reportagem que passou no programa "Fantástico", da Rede Globo de Televisão, que explicou sobre os astronautas e a Força Gravitacional, mas os alunos não haviam visto. Eles começaram a participar, relatando outros episódios relacionados ao assunto que viram na TV. A docente comentou sobre o astronauta Marcos Pontes, natural da cidade de Bauru, e os alunos não o conheciam. Nos relatos dos alunos foi possível notar que eles ainda confundiam um pouco ficção com realidade. Relataram algumas cenas de programas de T.V. como "Aventuras de Tim Tim" e também de "Caçadores de Mitos".

Um aluno fez o seguinte questionamento: "*Se estivermos dentro de um foguete e ele estiver flutuando e a gente sair fora do foguete, a gente cai?*" Neste momento, a professora Carolina retomou as explicações sobre a Força Gravitacional.

Prosseguindo, falaram da importância do equipamento do astronauta e um aluno disse: na lua tem menos "imã" para nos puxar, ou seja, a Força Gravitacional é menor que em nosso planeta, por isso que o astronauta "flutua". Comentários como este foram mostrando que o novo formato da aula estava sendo positivo, permitindo que os estudantes expusessem suas conclusões e a forma como compreenderam o assunto.

Após a finalização da leitura do texto e explicação da professora, eles iniciaram a leitura de alguns materiais da apostila e fizeram a revisão dos exercícios. Os alunos reliam as respostas e exemplificavam. Fizeram relato de experiências e a professora perguntou: "*Afinal,*

o que é força gravitacional?" Alunos: "é uma força que puxa, que mantém as coisas no chão". Professora: "Vocês preferem flutuar ou ficar no chão?" As crianças respondem em coro: "Flutuar".

Para finalizar, eles terminaram com uma atividade prática, compreendida como um exercício prático, aquele que auxilia na compreensão da teoria em questão (CAAMAÑO, 2004 *apud* TOMAZELLO, 2011), disponível na apostila: "Sentindo a força gravitacional". Sentaram na cadeira, conforme as indicações da professora e tentaram se levantar, sem fazer força alguma. A sala ficou um pouco agitada, mas a docente conseguiu fazer com que eles se concentrassem e fizessem a atividade. Eles perceberam que sem fazer nenhum tipo de força com o corpo não seria possível levantar. Após esta atividade, a aula foi encerrada com algumas conclusões e comentários finais sobre o assunto.

Pautando-se nos resultados positivos a respeito da aprendizagem dos alunos, fato observado durante o próprio desenvolvimento da aula com base nas falas apresentadas pelos estudantes, ainda que não se tenha esgotado por completo o assunto trabalhado, destaca-se a afirmação de Cerri e Tomazello (2011), fundamentada em Carvalho et al. (1998), sobre a importância de observar que o processo cognitivo evolui numa reorganização de conhecimento em que os estudantes não chegam de imediato ao conhecimento cientificamente aceito, mas realizam aproximações que permitem a reconstrução sobre o que já sabem sobre determinado tema (VIGOTSKI, 2000). A revisão proposta pela docente auxiliou neste processo evolutivo, possibilitando novas reconstruções que representaram maior domínio sobre o fenômeno estudado.

No que se refere à pertinência do conteúdo "Força Gravitacional" em uma turma de 4º ano, mesmo que os estudantes tenham apresentado um melhor desempenho na segunda proposta de aula, Carolina julgou que o mesmo apresentou um grau de complexidade alto para os alunos desta faixa etária, considerando o elevado nível de abstração exigido, assim como o domínio de outros conhecimentos da área da física e da astronomia. Essas informações corroboram com o pensamento de Cerri e Tomazello (2011, p. 73), já que os autores asseveram a necessidade de uma escolha cautelosa sobre quais "[...] fenômenos são mais adequados para serem discutidos com os alunos do ensino fundamental, pois alguns conceitos não são apropriados, em função de sua complexidade".

Durante a reunião coletiva final realizada no ano de 2015, essa questão foi retomada, e as docentes enfatizaram que o estudo progressivo dos materiais didáticos ao longo dos anos de experiência docente, fazendo um paralelo com a receptividade dos alunos, auxiliaram nesta análise sobre a pertinência dos conteúdos que serão trabalhados com a turma. Assim,

ênfâtizaram que realizavam alguns registros no próprio material, com informações sobre a necessidade (ou não) de trabalhar o assunto com a mesma intensidade no ano seguinte, caso lecionassem para a mesma turma.

De tal modo, essas observações sobre a análise progressiva do professor em relação ao material didático ampliaram a dimensão do diálogo entre as docentes. A pertinência (ou não) da temática "Força Gravitacional" instigou essa discussão, sendo que, conforme o relato da docente Ana, ficou claro que o professor precisa de autonomia para desenvolver uma postura consciente no momento de selecionar os conteúdos pertinentes e necessários, pois explica o seguinte: *"quando eu estou em sala de aula e eu vejo que uma coisa não flui, parei [...] um texto longo, já vou lá e faço outro texto, pego as imagens, outro tipo de atividade"* (Reunião coletiva final - Professora Ana). A professora Helena complementou: *"nós vamos aprendendo né, gente, com o tempo"* (Reunião coletiva final - Professora Helena). Porém, a docente Ana alertou sobre a necessidade de *"tomar cuidado e ser responsável. Não é que eu pulei o conteúdo, não é isso, né?"* (Reunião coletiva final - Professora Ana) e explicou que ao julgar certo conteúdo como desnecessário para determinado ano escolar, procurava ênfatizar o mesmo assunto, mas com outra abordagem.

A partir dessas reflexões, a docente Carolina esclareceu durante a última reunião coletiva realizada com as participantes da pesquisa que, caso fosse possível, substituiria esse assunto por outro que pudesse aproveitar e explorar mais, considerando o estágio de desenvolvimento dos alunos: tais como os componentes do ambiente (plantas, etc.).

Portanto, tais considerações permitem concluir que os saberes dos professores

que servem de base para o ensino [...], não se limitam a conteúdos bem circunscritos que dependem de um conhecimento especializado. Eles abrangem um grande diversidade de objetos, de questões, de problemas que estão todos relacionados com o seu trabalho. [...] a experiência de trabalho parece ser a fonte privilegiada de seu saber-ensinar (TARDIF, 2008, p. 61).

Com base em tais discussões e analisando a repercussão das situações vivenciadas a partir do discurso das professoras, vale frisar que os saberes curriculares e disciplinares (TARDIF, 2008) foram reconstituídos em algumas áreas, tanto no que se refere à pertinência do conteúdo de Ciências, de acordo com a faixa etária, como em relação à distribuição dos mesmos durante a trajetória escolar. As professoras ênfatizaram também a necessidade de reorganização das temáticas no decorrer da primeira fase da Educação Fundamental, desde o 1º ano, visando não sobrecarregar os anos finais desta etapa (4º e 5º ano) com uma grande demanda de conteúdos.

Essa reflexão instaurada no grupo sobre a pertinência dos conteúdos de Ciências, adequados à faixa etária e distribuídos ao longo dos anos escolares, instigou também reflexões

sobre a participação do professor no processo de elaboração dos materiais didáticos, ou seja, até que ponto esses profissionais têm a possibilidade de opinar e integrar de forma efetiva a produção desses recursos que serão utilizados em sua prática pedagógica?

Tais considerações sugerem a necessidade de um reconhecimento dos saberes experienciais dos professores, na medida em que a prática profissional, no decorrer do desenvolvimento das aulas e no estudo dos materiais e recursos pedagógicos, permitiu a elaboração de concepções fundamentadas sobre a qualidade dos materiais didáticos, assim como a pertinência (ou não) de determinados conteúdos indicados para faixas etárias específicas. No entanto, o reconhecimento desses saberes docentes, construídos e validados pela experiência, possuem íntima relação com a capacidade de considerar a autonomia dos professores, sendo que tais saberes passarão a ser prestigiados a partir do momento em que esses profissionais possam manifestar "suas próprias ideias a respeito dos saberes curriculares e disciplinares e, sobretudo, a respeito de sua própria formação profissional" (TARDIF, 2008, p.55).

Infelizmente, não foi possível aprofundar esse diálogo, mas, ainda que de forma tímida, pôde-se elencar algumas questões que precisam ser consideradas quando se discute autonomia docente e elaboração de material didático, como por exemplo, a necessidade de uma aproximação concreta dos professores com esse processo de produção e, para tanto, o necessário aprimoramento da formação docente com subsídios teóricos e práticos que permitam uma análise crítica destes materiais.

Retomando a análise do trabalho realizado pela professora Carolina, torna-se interessante observar a sua atuação nesta aula, pois, ao relatar no questionário oferecido durante os encontros coletivos sobre o seu trabalho nas aulas de Ciências, apresentou um caráter mais tradicional, com predomínio de aula expositiva e participação restrita do aluno. No entanto, a partir da proposta de revisar a sua prática e identificar o conteúdo em que os estudantes apresentaram mais dificuldade, buscou refletir sobre a sua atuação e qual seria a forma mais adequada para que os alunos compreendessem melhor o tema em questão.

Neste aspecto, pode-se afirmar que a docente fez uso da *reflexão sobre a ação e sobre a reflexão na ação* (SCHÖN, 1992), ou seja, fez uma análise após o trabalho realizado com os alunos sobre as características de sua ação como professor, ou seja, utilizou o seu conhecimento para descrever, analisar e avaliar os vestígios deixados na memória por intervenções anteriores (PÉREZ GÓMEZ, 1992, p. 105). Assim, "liberto dos condicionantes da situação prática, pode aplicar instrumentos conceituais e estratégias de análise para compreensão e reconstrução de sua prática" (PÉREZ GÓMEZ, 1992, p. 105).

No caso da professora Carolina, a não compreensão dos alunos acerca do fenômeno estudado possibilitou esse momento de análise posterior, verificando quais modificações seriam necessárias para sanar as dificuldades e favorecer a aprendizagem do que ainda não havia ficado claro. De tal modo, recorre-se a relevância da abordagem reflexiva da atuação docente, pois

quando a prática, pela usura do tempo, se torna repetitiva e rotineira e o conhecimento na ação é cada vez mais tácito, inconsciente e mecânico, o profissional corre o risco de reproduzir automaticamente a sua aparente competência prática e de perder valiosas oportunidades de aprendizagem pela reflexão na e sobre a ação. Dessa forma, o conhecimento prático vai se fossilizando [...] (PÉREZ GÓMEZ, 1992, p. 105).

Conforme foi possível observar, a utilização de outros procedimentos didáticos e metodológicos, assim como uma postura diferenciada com base na reflexão e análise de sua atuação, ofereceram condições para o desenvolvimento de uma aula mais dinâmica e participativa. O referido resultado permite afirmar que esse processo de trabalho do professor emitiu reflexos no seu conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1987), pois favoreceu modificações em sua forma de ensinar um tópico de uma disciplina específica, assim como avaliar quais princípios e técnicas seriam mais adequadas para essa ação.

Tal observação pode ser evidenciada no relato da docente, realizado em seu Registro Reflexivo, momento em que a professora elencou os pontos positivos da aula, avaliando também sua atuação,

a classe teve um desempenho muito bom em relação à aula dada no primeiro bimestre, com participação ativa dos alunos na revisão. Acredito que a revisão fez com que os objetivos propostos aos alunos fossem atingidos. Com relação à minha atuação, foi melhor do que no primeiro bimestre, onde creio ter me preparado melhor para trabalhar o assunto proporcionando avanços, percebidos pela participação dos alunos, expondo suas curiosidades, querendo participar e ser útil. Mas acho que posso melhorar procurando mais recursos, como vídeo, para ilustrar a aula (Registro Reflexivo n.1, professora Carolina).

Em seu relato, a docente avalia sua aula de forma positiva, indicando melhorias em sua atuação como resultado de um planejamento diferenciado e por uma ação didática que permitiu uma abertura maior para a interação dos alunos, assim como a participação dos mesmos. Além disso, também indicou outras posturas que poderiam auxiliar ainda mais o desempenho dos alunos, considerando a possibilidade de inserir outros recursos, como vídeo, por exemplo.

Sabe-se que "o professor enfrenta problemas de natureza prioritariamente prática que requerem um tratamento singular, na medida em que se encontram fortemente determinados pelas características situacionais do contexto e pela própria história de uma turma enquanto grupo social" (PÉREZ GÓMEZ, 1992, p. 102). Esses aspectos confirmam a complexidade de que se reveste o trabalho docente, enfatizando a ideia de formação como um processo que

nunca se finda (MARCELO GARCÍA, 1999). No que se refere ao processo de reflexão que fora mencionado, torna-se mister frisar que as ações desenvolvidas pela professora constituem aproximações mais fundamentadas com aspectos relativos à abordagem do Professor Reflexivo (SCHÖN, 1992), sendo um primeiro passo para uma caminhada de construção de saberes que pode aprimorar a capacidade de análise sobre as situações de ensino e da prática profissional.

Em reunião coletiva realizada com os participantes do estudo juntamente com a pesquisadora, após o término do projeto, quando questionada sobre os reflexos da dinâmica do desenvolvimento da aula, desde a discussão com o grupo de colegas, a elaboração do plano de aula e aplicação do mesmo, a professora Carolina ressaltou o caráter positivo deste processo. Segue um trecho que exemplifica essa questão: *"no meu caso foi [positivo] porque eu já tinha dado o conteúdo e a segunda vez que eu dei foi muito melhor, porque da outra vez eu não tinha me planejado, tudo certinho, e eu achei um tema muito chato, [...] mas na segunda vez eu acho que o resultado foi melhor e quando eu dei no outro ano, foi muito melhor"* (Reunião coletiva Final - Professora Carolina).

Conforme Carolina enfatizou, a principal mudança observada em sua atuação durante a aula foi

[...] deixar os alunos terem mais liberdade de falar, não só eu, né? Essa parte mudou muito porque eu não deixo falar nada [...] eu deixei falar mais, e agora estendeu-se para outras matérias, então essa parte eu acho que foi a mais legal.

[...] eles participando [...] é muito melhor do que só eu ficar falando, falando, falando, como era antes? Ficar falando, falando [...] (Reunião Coletiva Final - Professora Carolina).

A partir dos aspectos evidenciados no decorrer da análise aula da professora Carolina, pode-se afirmar que o seu saber experiencial (ou prático) foi aprimorado, uma vez que o mesmo é construído, conforme indica Tardif (2008), pelos próprios docentes no exercício de suas funções e no decorrer da prática profissional, baseados em seu trabalho cotidiano, sendo oriundos das experiências e validados por elas.

Ademais, a reflexão originada a partir do resultado insatisfatório da aprendizagem dos alunos, proporcionou um redimensionamento da prática desta professora, visando aliar um planejamento de aula bem organizado com novas posturas em sala de aula para potencializar a aprendizagem da turma. Essas ações foram validadas na prática pedagógica, a partir da repercussão positiva da aula, tanto para os alunos como para a professora. Vale frisar que essa situação é parte de um processo complexo de construção de saberes que são modelados "no decorrer da história pessoal, escolar e profissional dos professores" (TARDIF, 2008, p. 24).

Ainda em relação à postura da docente Carolina, vale comentar que sua atuação nessa aula aproximou-se, em alguns aspectos, da perspectiva do ensino de Ciências por investigação, tendo em vista que problematizou o assunto com os alunos, possibilitando que participassem de forma mais efetiva, relatando suas experiências e fazendo questionamentos sobre o tema estudado. Vale considerar que

para que uma atividade possa ser considerada como uma atividade de investigação, a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação e observação, ela deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica (AZEVEDO, 2015, p. 21).

Além disso, Azevedo (2015) assevera que essa atividade investigativa precisa fazer sentido para o estudante, tendo em vista a necessidade de saber o porquê do fenômeno a ser investigado. Para atingir esse objetivo é fundamental que o docente apresente um problema, considerando o assunto em estudo, pois "a colocação de uma questão ou problema aberto como ponto de partida é ainda um aspecto fundamental para a criação de um novo conhecimento" (AZEVEDO, 2015, p. 21).

Mesmo que a postura da professora Carolina tenha apresentado algumas limitações no que se refere à utilização desta abordagem de ensino, convém frisar que suas ações, de certa forma, aproximaram-se de tal perspectiva, ocasionando um estreitamento que pode ser promissor e o primeiro passo de mudanças positivas na prática docente. Foi possível observar que a docente atuou como orientadora da aprendizagem, conduzindo e acompanhando o processo de ensino, instigando os alunos a participarem, gerando novos questionamentos e problematizando o conteúdo trabalhado. Pode-se afirmar que, neste contexto, a docente favoreceu a construção de conceitos científicos de forma prazerosa e significativa. Com base no relato dos alunos, a docente Carolina evidenciou melhora na aprendizagem a respeito do tema em questão, tendo em vista que eles expuseram em suas falas, conforme relatado anteriormente, conclusões mais elaboradas sobre o assunto e com mais segurança.

De fato, a reflexão acerca da aprendizagem dos estudantes, identificando a falta de compreensão sobre determinado conceito já trabalhado, foi um aspecto fundamental para reorientação da prática pedagógica da professora Carolina. Mesmo que ela não tenha utilizado recursos tão diversificados para o desenvolvimento da aula, fez uso de uma nova postura em sua prática, ou seja, permitiu uma participação mais ativa dos alunos durante a aula, valorizando de modo especial as experiências relatadas pela turma sobre o fenômeno estudado.

II - Professora Ana: *A (re)construção de novas formas de ensinar: a complexidade da docência e as diversas fontes de aprendizagem do professor*

Neste segundo tópico serão apresentadas as análises referentes à trajetória de aprendizagem da professora Ana. Durante o ano de 2013, esta professora trabalhou com duas turmas de 5º ano e em 2014 com uma classe de 4º ano. A maior parte dos planos de aula foi desenvolvida com suas turmas de 5º ano, a partir dos conteúdos relacionados aos sistemas do corpo humano, sendo que optou por trabalhar também com o assunto animais, plantas e microorganismos.

No ano de 2014 outras temáticas foram enfatizadas: movimentos e fases da lua, a água e a energia elétrica. Os assuntos delimitados estavam indicados na relação de conteúdos definidos pelo Plano de Ensino de cada turma e, conseqüentemente, disponível no material didático utilizado pela escola.

Em relação às turmas de 5º ano da docente Ana, torna-se relevante explicitar que os alunos destas classes possuíam algumas dificuldades de aprendizagem, sendo que alguns foram diagnosticados com Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade, por exemplo. Essas dificuldades têm como consequência, de um modo geral, a falta de domínio dos alunos na leitura e na escrita, assim como nos conhecimentos matemáticos básicos.

No ano de 2013, a professora Ana lecionava para os dois períodos, manhã e tarde, e optou por desenvolver a maior parte do trabalho das aulas com os estudantes da turma da manhã, por ter um maior número de alunos. Estes estudantes possuíam uma trajetória escolar que retrata uma problemática marcante na educação brasileira: finalizar a primeira etapa da Ensino Fundamental com muitas lacunas na aprendizagem, apresentando graves limitações no domínio de habilidades básicas de leitura, escrita, matemática, dentre outras áreas do conhecimento. Portanto, foram agrupados nestas classes para que a professora pudesse trabalhar de forma mais intensa tais dificuldades, recuperando essas lacunas e favorecendo, na medida do possível, a superação das limitações. A turma da manhã possuía um número reduzido de alunos (aproximadamente quinze alunos), visando favorecer o trabalho da professora no atendimento individualizado.

Mesmo reconhecendo os impasses e desafios resultantes do contexto problemático de suas turmas, a docente Ana aceitou a proposta de participar do projeto, acreditando que, muito além das habilidades de leitura, escrita e matemática, os alunos também precisariam explorar as demais áreas do conhecimento de maneira significativa. Neste sentido, planejar aulas de

Ciências, considerando o propósito de aproximar o estudante do conhecimento científico de forma lúdica e prazerosa, foi uma proposta instigadora para a referida professora.

Os relatos que seguem neste momento referem-se aos trabalhos desenvolvidos com o 5º ano do período da manhã.

Para iniciar o trabalho, a professora fez algumas análises sobre os conteúdos do referido bimestre e, após a delimitação do tema e planejamento da aula, iniciou o desenvolvimento do trabalho, focando, primeiramente, conteúdos voltados ao conhecimento dos sistemas do corpo humano. Para tanto, optou por um trabalho contínuo, que buscasse integrar cada conceito aprendido.

Na atividade inicial propôs aos alunos que ao longo das aulas em que estudariam os sistemas do corpo humano fariam a construção de um "boneco" (silhueta do corpo humano), em papel pardo, para que fixassem na parede da sala de aula e fossem desenhando os componentes de cada sistema do corpo humano, verificando as suas relações. A confecção deste "boneco" ocorreu já na primeira aula desenvolvida com a turma, cuja temática foi sobre o sistema respiratório. Um aluno foi escolhido para deitar-se no papel pardo que estava estendido ao chão e outro colega iria contorná-lo com caneta *hidrocor*, buscando representar o corpo humano em um tamanho real, próximo ao dos alunos. Depois, a cada dia que estudavam sobre um novo sistema, inseriam neste "boneco" desenhos dos órgãos correspondentes, fazendo as articulações necessárias.

Considerando as orientações procedentes da proposta do projeto para o desenvolvimento do trabalho com os alunos, a docente Ana sempre mencionava a constante consulta realizada em *blogs* com sugestões de atividades, assim como o acesso ao site do *YOUTUBE* para pesquisa de alguns vídeos e animações.

Como também fora observado no trabalho desenvolvido pela professora Carolina, essa postura de consultar várias fontes de pesquisa, foi uma constante na atuação dos demais docentes durante o percurso do projeto, pois buscavam diferentes referências de estudo para elaboração de suas aulas, assim como o uso de instrumentos diversificados no desenvolvimento das mesmas. Neste item do capítulo tais recursos serão apresentados, sendo que cada docente procurou adaptá-los de acordo com a faixa etária de sua turma e com os propósitos requeridos para a aprendizagem de determinado conteúdo.

Retomando a confecção do boneco para estudo dos sistemas do corpo humano, convém frisar que o mesmo foi elaborado pelos alunos de forma dinâmica, possibilitando a integração dos vários sistemas. Para tanto, a cada novo item colocado no esquema (boneco feito no papel pardo) a professora retomava os conteúdos já estudados (Qual o órgão

responsável pela respiração? E pela digestão? Qual transmite comandos?). Tais considerações podem ser ilustradas pelo registro de observação apresentado a seguir.

Durante a aula sobre tecido, órgão e sistema, um aluno pergunta: Porque o coração bate rápido? A professora explica que é em razão do organismo acelerar no momento da atividade física. Depois o aluno continua: E porque a gente fica cansado? E a professora: é porque nosso corpo está "trabalhando" mais rápido. A professora vai explicando a função de cada órgão. Ao falar sobre o fígado ela comenta que ele pode se regenerar e também sobre a sua função na digestão (conforme tinham visto nas aulas anteriores). Depois é iniciada a explicação sobre os sistemas: conjunto de órgãos. Eles retomam os sistemas já estudados: respiratório e digestório fazendo uso do boneco que fixaram na parede. Retomam o "caminho" do ar e do alimento e comentam sobre outros sistemas apresentados na apostila. A professora diz: Deu para entender como o nosso corpo é formado? (Registro de observação da pesquisadora).

Fazer uso de vídeos como recurso didático também resultou em uma opção favorável à aprendizagem, tendo em vista que, muitas vezes, não é possível representar aos alunos uma imagem real do conceito ou fenômeno trabalhado ou também não é possível levá-los ao local específico para conhecerem aspectos sobre determinado conteúdo. Neste sentido, compartilha-se do pensamento de Freitas (2007, p. 44) na medida em que considera os vídeos e *DVDs* como recursos audiovisuais excelentes, pois

têm contribuído para mudar o clima das aulas, tornando-as mais atrativas por causa do movimento dos filmes (em película ou animações). Facilitam a compreensão do mundo real, dos fenômenos naturais, pois podem apresentar fatos do presente e do passado, além de fazer previsões para o futuro. Aproximam locais distantes, levantam problemas, propõem soluções e trazem milhares de informações, podendo, ainda, estimular a criatividade e trabalhar o imaginário.

No que se refere à prática pedagógica das docentes participantes do projeto, observou-se que o uso deste recurso não era tão comum, tendo em vista vários fatores elencados pelas professoras e relacionados, principalmente, com as condições de trabalho. O desenvolvimento do processo formativo com as professoras auxiliou na aproximação com este recurso, considerando que algumas delas optaram por utilizá-lo no decorrer das aulas.

No relato abaixo, pode-se verificar que a docente Ana fez uso de uma animação para auxiliar na explicação da aula sobre o sistema digestório, bem próxima do real, como se tivesse uma câmera dentro do corpo humano, registrando o caminho do alimento. Segue parte do registro pós-aula realizado pela professora Ana.

Para encerrar as atividades desta aula, fomos assistir a um vídeo que mostrava o caminho por onde o alimento passa, foi quando um aluno percebeu que havia uma "portinha" que fechava na faringe quando o alimento estava descendo. Voltei a imagem e expliquei que havia dois canais um para o ar e outro para o alimento, como em nosso cartaz, e ele completou: "o ar vai para os pulmões e o alimento para o estômago". Os alunos conseguiram narrar o caminho do alimento sem dificuldades. Foi uma atividade interessante pois, puderam ver como realmente funciona o sistema, ficaram admirados e até "impressionados" com o organismo, comentando: "Professora é assim mesmo o corpo por dentro?" "Isso é uma câmera que está dentro do corpo de uma pessoa?", novamente confirmo: como é importante o concreto, o real para a aprendizagem (Registro Reflexivo n. 2a - Professora Ana).

No decorrer das aulas, as professoras reconheceram o caráter positivo do uso de filmes (ainda que de curta duração) ou animações como ferramentas facilitadoras e complementares do processo de aprendizagem, sendo que, conforme relato da docente Ana *"às vezes você está lá explicando, gastando todo o seu vocabulário, num sistema, e aquele vídeo de cinco minutinhos que está a câmara, os desenhinhos [...] Pronto!"* (Reunião coletiva - Professora Ana).

O exemplo da elaboração de um *jogo* a partir do uso de adivinhas também foi uma opção interessante observada ao longo de uma aula elaborada pela professora Ana, sendo que tal recurso foi confeccionado pela própria docente. Essa postura merece uma observação, já que indica a necessidade de fazer bom uso dos recursos disponíveis, ou seja, não fazer da realidade carente em material sofisticado, por exemplo, um pressuposto para não oferecer reais condições de aprendizagem aos alunos (BIZZO, 2009).

Após trabalhar com dois sistemas diferentes (respiratório e digestório), Ana elaborou algumas questões em formato de "O que é, o que é?". Ela propôs um desafio lúdico que contribuiu para verificar as aprendizagens dos alunos em um contexto divertido.

Sabe-se que vários estudiosos da área têm defendido que o uso de perspectivas lúdicas no ensino de Ciências possui um caráter positivo na aprendizagem dos estudantes (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2002; LEITE; LIMA; CALDAS, 2014; RAMOS; FERREIRA, 1998; SOUSA et al., 2012). Tais pesquisas sugerem que esses materiais didáticos podem servir "[...] como ferramentas fundamentais para os processos de ensino e aprendizagem, e o jogo didático caracteriza-se como uma importante e viável alternativa para auxiliar em tais processos por favorecer a construção do conhecimento ao aluno" (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2002, p. 47).

Ainda que o jogo elaborado pela docente Ana, dependendo da forma como fosse apresentado para a turma, pudesse enfatizar, em alguns aspectos, a identificação da função de alguns sistemas com base na memorização, a iniciativa da referida professora foi acompanhada por explicações acerca dos conceitos envolvidos e, ao final da atividade, retomaram o que foi trabalhado oralmente, realizando algumas relações com o boneco fixado na parede de sala. Além disso, ao propor uma competição entre os alunos para acertar as adivinhas, foi possível observar, claramente, grande entusiasmo e interesse por parte da classe. Trata-se de uma forma de envolver os estudantes em uma situação diferenciada, relacionada a um contexto mais amplo de aprendizagem, já que não foi trabalhada de forma isolada. Segue relato da docente sobre esta aula.

Comecei a brincadeira de adivinhas, montei dois times, expliquei as regras, disse que faria a pergunta a um time, caso não soubessem ou a resposta estivesse incorreta, o outro time teria o direito de responder. [...] O time 2 ganhou, acertando seis perguntas. A minha intenção nesta atividade era de analisar o que os alunos conseguiram absorver e ao mesmo tempo fixar os conteúdos pois, ao final da aula fariam a avaliação (Registro Reflexivo n. 2a - Professora Ana).

Considerando as peculiaridades da turma da professora Ana, pode-se afirmar que o jogo revelou-se como uma ótima alternativa para potencializar a aprendizagem dos conceitos científicos, visando auxiliar na superação das dificuldades, tendo em vista que, além dos benefícios citados anteriormente, o uso desta ferramenta

pode preencher muitas lacunas deixadas pelo processo de transmissão-recepção de conhecimentos, favorecendo a construção pelos alunos de seus próprios conhecimentos num trabalho em grupo, a socialização de conhecimentos prévios e sua utilização para a construção de conhecimentos novos e mais elaborados (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2002, p. 47-48).

Outro ponto relevante que fora observado, refere-se a retomada de conteúdos no início da aula, verificando se os estudantes compreenderam o assunto trabalhado anteriormente, sanando possíveis dúvidas que não puderam ser discutidas na aula que passou. Esse *diálogo inicial* também favoreceu a identificação dos conhecimentos prévios, de tal modo que a docente encontrou subsídios importantes para a condução das aulas e para dar mais sentido ao prosseguimento do trabalho, conforme foi possível verificar nos trechos a seguir.

Hoje iniciei a aula **voltando ao sistema respiratório**, pedi para que os alunos abrissem a apostila [...] e observassem o esquema e relembramos as partes deste; fiz a mesma coisa com o sistema digestório. Logo após, montamos a silhueta do boneco com os dois sistemas (parte descartável da apostila). Os alunos colocaram o SD¹⁵ primeiro e o SR¹⁶ por cima, assim foi possível visualizar os dois (Registro Reflexivo n.2a - Professora Ana).

Iniciei a aula **relembrando o que é célula**, falando que todos os seres vivos são compostos por células, que necessitamos a ajuda de um microscópio para visualizá-la, que seu funcionamento nos mantém vivos e sobre suas partes, também **pedi aos alunos para colaborarem com seus conhecimentos sobre o tema**. Iniciei um esquema na lousa com a palavra célula (Registro Reflexivo n.3 - Professora Ana).

Iniciamos a nossa aula voltando um pouquinho, lembrando de como é formado o corpo humano, com a atividade “De célula a corpo”. Logo após, falei que iríamos começar a estudar um novo sistema, o cardiovascular. **Relembrei** aos alunos a necessidade de que nós seres humanos precisamos de energia (combustível) para que nosso corpo funcione em harmonia. Então, disse que as células também precisam de nutrientes para se manterem vivas. Montei um esquema na lousa, explicando que necessitam de gás oxigênio e glicose e que estes são transportados pelo sangue (Registro Reflexivo n.4 - Professora Ana).

Prosseguindo no processo de reconhecimento dos conceitos espontâneos dos alunos, os *questionamentos* feitos, visando o levantamento dessas aprendizagens e o estímulo à

¹⁵ Sistema Digestório

¹⁶ Sistema Respiratório

reflexão e ao raciocínio, também puderam ser observados nas aulas da docente Ana, podendo ser confirmado no trecho que segue.

Começamos então, a ler o texto sobre tecido da apostila, conforme transcorria esta, questionava os alunos sobre como era formado o tecido que estávamos estudando. Pedi para que observassem o boneco e me dissessem como seria se não tivéssemos pele, por exemplo, seríamos igual ao boneco? Os órgãos ficariam expostos? Os alunos responderam que não daria certo, que cairia tudo e então, falei do tecido conjuntivo, que protege e sustenta o corpo e seus órgãos; os alunos disseram que a pele seria um tecido, confirmei falando do tecido epitelial. Expliquei também o tecido muscular e nervoso. Voltei ao esquema, complementando com a palavra tecido e desmembrei com os tecidos estudados (Registro Reflexivo n.3 - Professora Ana).

Conforme pôde ser observado durante as aulas da professora Ana, a todo o momento, ela buscou lançar questionamentos aos alunos, sempre retomando o que já estudaram e também oferecendo exemplos da vida cotidiana para auxiliar na explicação de conceitos. Nesta dinâmica, convém citar Vigotski (2001) e mencionar o que sua teoria postula sobre a adequada relação entre conceitos espontâneos e os correspondentes conceitos científicos: são relações necessárias, frutíferas e complementares. Neste sentido, a prática pedagógica da docente Ana tem buscado se aproximar destas premissas, na medida em que também considera a necessidade de interferir neste percurso, pois a aprendizagem dos conhecimentos científicos não ocorre espontaneamente (VIGOTSKI, 2001).

A opção por *atividades práticas* também foi observada como uma alternativa para o desenvolvimento das aulas no decorrer do projeto, mostrando um grande envolvimento dos alunos nestes momentos. Nesta perspectiva de ensino, vale frisar que o professor precisa estar atento para não reproduzir "aquela maneira clássica de ensinar ciências por meio de atividades práticas, fazendo que as crianças sigam uma série de instruções, como se fosse uma receita, para chegar a determinado resultado" (NIGRO, 2012). Estas atividades de caráter prático podem ser integradas ao processo de aprendizagem, considerando aspectos relativos ao ensino por investigação. Sabe-se que tal perspectiva tem sido preconizada por diversos estudiosos da área, ressaltando os resultados positivos na aprendizagem dos alunos (CARVALHO, 2013; AZEVEDO, 2015; MORAES, 2015; NIGRO, 2012; PIASSI; ARAÚJO, 2012).

Alguns episódios com atividades práticas e experimentos puderam ser observados não só na rotina de trabalho de Ana, mas também na atuação das demais professoras participantes do estudo. Muitas destas sugestões de atividades estavam indicadas no material didático utilizado pelas docentes e foram trabalhadas com as adaptações necessárias, de acordo com o objetivo proposto em cada aula. Conforme relato das professoras a respeito do uso desta abordagem no ensino, informaram que utilizavam muito pouco ou quase não utilizavam, em

razão da rotina de trabalho exaustiva e a carga horária semanal que limitava o tempo de aula para o desenvolvimento de momentos como este.

As discussões individuais e coletivas com as professoras no decorrer do trabalho auxiliaram na escolha desta abordagem por alguns participantes, considerando que, mesmo exigindo um maior tempo de planejamento e de desenvolvimento com os alunos durante a aula, proporciona momentos de ação e investigação pelo aluno que auxiliam significativamente na compreensão dos conceitos científicos (NIGRO, 2012).

A seguir, serão apresentadas algumas situações em que a professora Ana desenvolveu este trabalho, buscando estratégias diferenciadas e que pudessem ultrapassar alguns dos limites da aula expositiva, construindo novas articulações entre o ensino e a aprendizagem.

Ainda que tais estratégias apresentassem algumas limitações no que se refere às características do ensino por investigação, cabe ressaltar, assim como observado na prática da docente Carolina, que essas situações de ensino podem representar uma primeira aproximação com essa abordagem, favorecendo o início de um percurso promissor no sentido de proporcionar uma educação em Ciências voltada à alfabetizar cientificamente os alunos, de maneira a estreitar os vínculos entre a Ciência, a educação e a sociedade. De um modo geral, conforme as discussões apresentadas no Referencial Teórico, este tem sido o principal objetivo do ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Na aula sobre o sistema cardiovascular da professora Ana, verificou-se o desenvolvimento de uma atividade prática: após a explicação do conteúdo referente ao sistema cardiovascular, a professora propôs a construção de um estetoscópio. Tal atividade foi sugerida pelo material didático apostilado. A professora levou os materiais para a elaboração do mesmo e fez em conjunto com os alunos, explicando etapa por etapa. Depois de pronto, cada dupla de alunos foi até a frente da classe para manipular o instrumento e escutar o coração do colega. A professora orientou que ficassem em silêncio. Eles gostaram muito da atividade. Em seguida, realizaram outra atividade para sentir a pulsação, também sugerida pelo material didático. Segue um trecho do relato da professora sobre esta aula.

Construímos um estetoscópio, com um pedaço de mangueira, dois funis e fita crepe para vedar. Os alunos escutaram o funcionamento do órgão de seus colegas. Adoraram! Os comentários eram os seguintes: "...eu ouvi baixinho e devagar...", "...o dele estava alto...", "...o dela bate forte...". Completamos o nosso esquema corporal exposto em sala, com o sistema cardiovascular, desenhando e nomeando-o.

Retomamos a leitura do texto, conhecendo os vasos sanguíneos. Fizemos a atividade prática: "Sinta a sua pulsação", onde expliquei que contamos os batimentos do nosso coração por meio da pulsação que indica a frequência cardíaca. Comentei que essa frequência varia quando estamos parados ou fazendo alguma atividade que requer um esforço maior (Registro Reflexivo n. 4 - Professora Ana).

Após finalizarem as atividades do dia referentes a esse tema, a professora escolheu um ano para desenhar o coração no "boneco" que estava exposto na sala de aula. Eles demonstravam gostar muito deste momento.

Na aula sobre o sistema urinário também foi desenvolvida outra atividade prática que estava indicada no material apostilado, no entanto, neste dia, uma reflexão importante pôde ser lançada, tendo em vista que o resultado do experimento proposto não foi o mesmo que estava indicado no livro. Para tentar encher a bexiga com água, a sugestão do material apostilado era o uso de uma jarra, no entanto, ao seguir as orientações do material, a professora verificou que o mesmo não pôde ser finalizado com êxito. Assim, ao término da atividade, a docente explicou sobre essas dificuldades, sendo que foi uma oportunidade também para raciocinarem sobre o porquê de não ter "dado certo".

Fizemos uma atividade de construção, enchemos uma bexiga com uma certa quantidade de água para simbolizar a bexiga do corpo humano. Falei para os alunos a capacidade máxima (800 ml) e a capacidade necessária (300ml) para que o organismo inicie o desejo de urinar, mas, não pudemos medir exatamente as quantidades porque a bexiga só enchia com a pressão da água da torneira então não conseguimos realizar o experimento como recomendava as instruções da apostila (Registro Reflexivo n. 5 - Professora Ana).

Tal fato pode auxiliar, ainda, na discussão sobre a visão que se constrói a respeito da Ciência, considerando que a mesma está sujeita a erros e não se trata de uma entidade inquestionável. Esses episódios precisam ser aproveitados e podem favorecer o desenvolvimento de uma concepção de Ciência como uma construção humana. Além disso, a própria docente enfatizou a necessidade de um preparo antecipado, pois ela não havia realizado a atividade previamente e levou em consideração a confiabilidade no material didático.

Em seu Registro Reflexivo, Ana relatou sobre o caráter positivo das atividades práticas, pois *"a cada capítulo do conteúdo, os alunos mostram-se mais confortáveis em dizer o que pensam, percebo que há domínio em suas falas e interesse; o que é mais notável nas atividades práticas"* (Registro Reflexivo n.4 - Professora Ana). Ela ressaltou, ainda, o quanto foi notória a evolução de sua turma, de acordo com o trecho que segue,

Acredito que minha atuação nessas aulas trouxe ganhos aos alunos, noto como evoluíram, como houve transformações em suas vidas e como conquistaram autonomia. Mas também sei que este ganho, seria muito maior se essas aulas fossem com mais atividades práticas e se tivéssemos um laboratório com os materiais adequados (Registro Reflexivo n. 4 - Professora Ana).

A professora Ana havia ressaltado durante as conversas nos encontros coletivos sobre o reconhecimento do potencial das atividades práticas na aulas de Ciências, no entanto, tratava-se de uma ação não muito utilizada em suas aulas, pelo fato de exigir um tempo maior

no desenvolvimento de cada etapa, sendo que, a referida disciplina possui uma carga horária reduzida na grade curricular. Essas experiências permitiram que a professora Ana confirmasse o caráter positivo das atividades práticas, demonstrando, além de uma melhor compreensão dos conceitos por parte dos alunos, a aquisição de maior autonomia da turma, de um modo geral.

Em um outra fase do desenvolvimento do projeto, a professora Ana optou por tratar de outra temática disponível em seu Plano de Ensino: meio ambiente e as relações entre os seres vivos. Neste momento, serão apresentados alguns episódios dessas aulas, sendo que, neste trabalho, a docente buscou prosseguir com a abordagem interdisciplinar, tendo em vista a necessidade de articular a aprendizagem das habilidades de leitura e escrita, assim como a compreensão dos conceitos científicos delimitados para estudo.

No processo de elaboração deste plano de aula, a professora Ana fez uso do material apostilado e também de outros recursos nos quais julgou pertinente, dentre eles, um material disponível na *internet* sobre fungos e bactérias. Para o desenvolvimento do trabalho, fez a discussão dos conteúdos propostos a partir de diferentes estratégias: leituras e atividades feitas no material apostilado, produção textual, tarefa de casa envolvendo a participação da família, passeio pelo espaço da escola para observação de fenômenos e visita de campo ao zoológico. Com base no conteúdo proposto pelo material apostilado, a docente acrescentou alguns procedimentos metodológicos, visando caracterizar um conjunto de ações de acordo com os objetivos pretendidos.

Uma opção atraente nesta proposta foi o envolvimento dos pais na lição de casa, apresentando resultados positivos. Segue um trecho do Registro Reflexivo da professora Ana sobre esse trabalho.

Fizemos as atividades propostas na apostila onde incluía um relato pessoal, os alunos escreveram sobre algumas doenças que tiveram causadas por bactérias, vírus, fungos ou protozoários, levaram para casa para discutir com os pais. O resultado foi excelente, pois voltaram com muitas histórias para contar sobre essas doenças, como adquiriram, os sintomas e como foram tratadas; percebi que houve um grande interesse no assunto. Pretendo retomar esse tema, nas próximas aulas com um passeio pela escola, se possível, após um dia chuvoso, para procurarmos lugares úmidos onde poderemos encontrar bolores ou algum cogumelo, que são exemplos de fungos, por fazerem parte do cotidiano dos alunos, esse tema causa curiosidade e interesse, poderemos pesquisar alguns exemplos de fungos e bactérias, entre eles, a bactéria da acne, da pneumonia, fungo que causa o sapinho, a frieira e assaduras no bumbum dos bebês (Registro Reflexivo n. 6 - Professora Ana).

As impressões apresentadas no referido trecho apontam o quanto o envolvimento das famílias é importante no processo de ensino, já que os resultados verificados pelas falas dos alunos foram bem positivos. Essa aproximação com os pais dos alunos foi favorável,

estabelecendo alguns elos tanto no aspecto afetivo, como também no que se refere à aprendizagem escolar e as possíveis articulações com situações do cotidiano.

A aproximação com os pais dos alunos no desenvolvimento do trabalho foi uma proposta que teve uma repercussão positiva, sendo confirmada pelos relatos dos alunos no decorrer das aulas. Na visão de Tancredi (2009), as famílias dos estudantes e o contexto em que a escola se insere constituem uma das fontes de aprendizagem docente e que precisam ser apreciadas pelos professores. Neste sentido, essa aprendizagem ocorre quando os docentes consideram esses "[...] elementos na organização e desenvolvimento do ensino, na ampliação dos conhecimentos que têm sobre os alunos" (TANCREDI, 2009, p. 28).

Ainda que se reconheça as dificuldades oriundas das relações entre a escola e a família no cenário atual, tais evidências confirmam a necessidade de estreitamento dos laços entre essas duas instituições.

Para dar continuidade ao trabalho sobre microorganismos, o próprio espaço da escola foi favorável, e a professora saiu com os alunos da sala de aula para uma atividade de observação. Em seguida, dirigiram-se à sala de informática para pesquisar sobre o que haviam visto.

O mês de novembro foi bem chuvoso, os alunos andaram pela escola e encontraram lugares úmidos com bolores; após a observação conversamos sobre o que vimos e fomos pesquisar na internet, onde encontramos todas as respostas para as dúvidas que surgiram: mofos, bolores, cogumelos e leveduras pertencem ao reino dos fungos; não são capazes de produzir seus próprios alimentos; podem ser decompositores, parasitas ou viver associados a outros seres; observamos um morango mofado, onde percebemos que a fruta vai ficando oca a medida que a sua matéria vai sendo decomposta pelos fungos. Falamos um pouco também, sobre os fungos que são utilizados na produção de alimentos, como o pão. (Fungos e Bactérias – SlideBoom - www.slideboom.com/presentations/157605) Esta aula foi muito produtiva, a turma gostou muito das observações e das pesquisas realizadas, foi uma aula “leve” que não percebemos o tempo passar (Registro Reflexivo n. 6 - Professora Ana).

Os procedimentos utilizados pela professora, novamente, aproximaram-se das características de uma sequência didática de ensino por investigação. De acordo com os pressupostos desta abordagem, é sugerido que se proponha um problema como um primeiro passo para iniciar as discussões a respeito de um determinado tema com os alunos (CARVALHO, 2013). Ainda que a professora tenha optado em começar o desenvolvimento do trabalho a partir das atividades da apostila, prosseguiu com novas ações que envolveram outros espaços, além da sala de aula, e instigaram o interesse e a participação da turma de forma significativa. A atividade de observação realizada a partir de um passeio pela escola pode ser classificada como um problema, ou seja, uma situação que exige análise por parte

dos alunos, expondo, a partir dos dados observados, suas argumentações e posicionamentos frente ao fenômeno em estudo.

Outra etapa importante das atividades investigativas consiste na sistematização do conhecimento, ou seja, quando os alunos, a partir das discussões, formalizam as conceituações aprendidas, a partir da leitura de um texto, por exemplo (CARVALHO, 2013). A pesquisa realizada na internet pelos alunos, com a orientação da professora, contribuiu com esse momento de análise final e construção de conclusões, a partir das leituras dos textos pesquisados e das imagens observadas. Conforme apresentado por Ana, o resultado foi bem positivo, refletido na aprendizagem dos alunos.

Prosseguindo com o desenvolvimento da proposta a partir da temática sobre o meio ambiente e as relações entre os seres vivos, a professora Ana iniciou o trabalho sobre cadeia e teia alimentar. Após comentar sobre o conteúdo com algumas discussões em sala, programou uma visita a um Zoológico Municipal, visando favorecer o aprofundamento dos conceitos. Essa introdução foi feita, assim como já fora mencionado em várias aulas desta professora, com o levantamento de conhecimentos prévios dos alunos, lançando questionamentos e buscando observar em seus relatos os conceitos que dominam e os que ainda estão em defasagem.

Ao tratar sobre relacionado aos seres produtores, consumidores e decompositores, a docente observou que *"esse assunto é bastante real para os alunos, já que a maioria da turma mora na zona rural. Me surpreendeu a forma de se posicionarem, tinham pleno conhecimento por exemplo, de que tais animais eram herbívoros e que portanto eram consumidores primários"* (Registro Reflexivo n. 6 - Professor Ana). Neste momento, vale destacar que os conhecimentos dos alunos oriundos da experiência cotidiana constituem fontes importantes para a condução do trabalho do professor, pois a forma como eles apresentam suas concepções irá definir a maneira como o processo de ensino será orientado.

A opção por uma visita de campo apresenta-se favorável ao ensino de Ciências, pois, ainda que a escola seja o local em que as aprendizagens aconteçam de modo sistematizado, há de se reconhecer o caráter limitado da educação formal para o ensino de determinados conteúdos (GASPAR, 1992). No entanto, conforme evidenciado pelo trabalho desenvolvido pela professora Ana, a escolha pela exploração das potencialidades dos espaços não formais exige um planejamento criterioso, em que sejam definidos quais objetivos e procedimentos serão utilizados para que a visita de campo seja, realmente, produtiva do ponto de vista de auxiliar o aluno na construção do conhecimento em estudo.

Sobre a visita ao Zoológico, foi possível realizar apenas com a turma do período da tarde, pois a chuva atrapalhou o cronograma da classe da manhã. Essa situação ilustra uma das características marcantes do trabalho docente: situações imprevistas e incertas, que exigem, por vezes, novos posicionamentos diante do inesperado. Além disso, sabe-se que nem sempre o que foi planejado poderá ser concretizado, pois são muitos fatores, de natureza diversa, que influenciam neste percurso.

De tal modo, a atuação dos professores reveste-se de incertezas oriundas das situações cotidianas da prática e "pela necessidade de fazer julgamentos em ação, tomando decisões rápidas e acertadas nas situações mais imprevistas, o que ainda mais afirma a complexidade do trabalho" (TANCREDI, 2009, p. 15). Uma atitude de reflexão permanente frente à prática pedagógica, integrando vários conhecimentos inerentes ao contexto particular de atuação, pode auxiliar neste processo de construção de atitudes mais acertadas, com vistas a dar prosseguimento ao trabalho, mesmo diante dos impasses que venham surgir pelo caminho.

No que se refere ao prosseguimento do trabalho, os episódios que seguem referem-se à turma do período da tarde. Essa turma também era uma classe de 5º ano, composta por alunos que, assim como os da manhã, possuíam várias dificuldades de aprendizagem de nível elevado, como por exemplo, estudantes com alguma deficiência intelectual de grau leve.

Para o desenvolvimento deste trabalho de campo, os alunos foram divididos em três grupos e teriam que pesquisar sobre alguns animais e as relações com as cadeias alimentares, conforme as informações trabalhadas tanto nas aulas como as que fossem coletadas na visita ao Zoológico. Foi interessante observar que a professora Ana esclareceu aos alunos que "*não era um simples passeio e sim uma visita para pesquisar*" (Registro Reflexivo n. 6 - Professor Ana).

Sabe-se que o trabalho em grupo constitui uma estratégia produtiva para o processo de ensino, pois, conforme ressaltou Vigotski (2001), o aspecto colaborativo desenvolvido nestas atividades coletivas, entre os próprios colegas da turma, possibilita que os estudantes avancem potencialmente na construção dos conhecimentos. Além disso, essa dinâmica de grupo também integra uma das características das sequências de ensino investigativas, pois essa abordagem reconhece a necessidade de que os conceitos estudados sejam discutidos entre os estudantes a partir da troca mútua de ideias (CARVALHO, 2013).

Além dos conceitos científicos envolvidos, a professora optou por agregar atividades de leitura e escrita, a partir do estudo das fichas informativas de alguns dos animais disponíveis no Zoológico. Para tanto, a turma foi orientada a levar papel e lápis para registro de informações importantes durante a visita, pois teriam que escolher alguns animais que

fariam parte do livro coletivo que seria elaborado pela turma. Como etapa anterior à visita de campo, a professora realizou vários estudos com os alunos, explorando seus conhecimentos prévios sobre as características dos animais na forma de alimentar-se e reproduzir-se.

Durante a visita, a docente orientou os alunos na coleta de informações e foi fotografando os animais escolhidos, pois esses comporiam o livro da turma.

Segue o relato da professora sobre algumas etapas do desenvolvimento do trabalho e o contentamento em ver um resultado satisfatório.

Quando iniciamos o tema sobre os seres vivos, mais especificamente, os animais e cadeia alimentar, os alunos tinham conhecimentos para compartilhar, sabiam exatamente o que falavam, por morarem na zona rural e alguns até por ajudarem os pais no trabalho nas fazendas tinham experiências para contar, ou seja, a realidade estava sendo o objeto de estudo. Então, começamos a ler sobre o tema como: animais herbívoros, carnívoros e onívoros. Assim entenderam como acontece a cadeia alimentar. Tinham conhecimento também da diferença de mamíferos e ovíparos. A partir desses relatos, sugeri aos alunos fazer uma visita ao zoológico para conhecermos melhor alguns animais e também li alguns livros sobre o assunto (leitura iniciais). No zoológico, cada aluno ficou livre para escolher os animais que gostariam de pesquisar, levamos uma ficha para anotar as principais características e fotografamos todos os animais pesquisados. Foi sensacional o empenho de todos, as anotações foram feitas com muita atenção e estavam encantados com todo o material conquistado. Fomos recebidos por uma veterinária que nos deu algumas orientações onde ficaram atentos para as mesmas. Nas aulas seguintes, cada aluno completou suas fichas técnicas e com o computador na sala de aula, pesquisamos algumas curiosidades. No momento da produção escrita, de cada página do livro, os alunos relembavam cada momento da visita ao zoológico, falando de suas pesquisas, do que aprenderam nas aulas e nas leituras complementares. O conhecimento foi se agregando, se enriquecendo, foi maravilhoso! Revelei as fotos, que foram coladas em cada página do respectivo animal, uma aluna foi responsável pela arte do livro (capa), onde desenhou alguns dos animais pesquisados. Aos poucos o livro foi ficando pronto e o resultado foi um orgulho para todos nós. Por fim, foram mostrar a produção para as outras turmas da escola conhecerem e, para todos os funcionários; eu vi a satisfação no olhar de cada um, mesmo com tantas dificuldades, fizeram questão de ler para os outros alunos, explicaram cada característica dos animais e o mais importante de tudo: acreditaram que eram capazes!

O que eu posso dizer sobre esse trabalho... é que foi realmente gratificante, **que é possível trabalhar os conteúdos de outras formas, sem que seja somente o livro e o caderno.** Estes, são necessários mas, servem como apoio e conceitualizadores. O que eu aprendi: **que quanto mais atividades diversificadas e desafiadoras sugerirmos aos alunos melhores resultados teremos. Mais motivadora será a tarefa, tanto para o aluno quanto para o professor.** Foi uma pena não ter conseguido levar a outra turma ao zoológico, com certeza teriam enriquecido seus conhecimentos com muito mais prazer; foi maravilhoso ver os alunos saírem de seus conhecimentos empíricos para os científicos e, o mais importante, de forma prazerosa com muita satisfação, empenho e espírito colaborativo (Registro Reflexivo n. 6 - Professora Ana).

As reflexões da professora sobre o trabalho desenvolvido demonstraram o quanto essa trajetória de aprendizagem foi benéfica tanto para a turma como para a aprendizagem docente. As características deste percurso integraram o desenvolvimento de um Projeto de Ensino, pois foram várias ações desenvolvidas, não apenas durante uma aula, mas durante um certo período de tempo, tendo em vista os objetivos propostos. No início do desenvolvimento do

trabalho, a professora Ana enfatizou a opção por tal abordagem, visando integrar a disciplina de Língua Portuguesa, assim como outras temáticas que fossem pertinentes e necessárias para auxiliar na aprendizagem dos alunos. Pode-se dizer que a referida proposta se constituiu como um Projeto de Ensino por considerar como aspecto relevante a participação ativa dos alunos por meio de atitudes de pesquisa, aproximando-se do contexto social da turma, além de também pautar-se em uma abordagem de currículo integrado, ou seja, de caráter interdisciplinar (PORTO; PORTO, 2012).

Conforme ressaltado no Referencial Teórico desta investigação, a opção por Projetos de Ensino mostra-se muito favorável no contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental e pode ser utilizada como referência para o desenvolvimento de atividades investigativas no ensino de Ciências, visando contribuir com a aprendizagem dos alunos e com o trabalho do professor multidisciplinar.

Um aspecto importante observado pela docente Ana foi a capacidade de questionar dos alunos, ou seja, uma postura curiosa que desenvolveram frente ao desconhecido. Essa atitude foi sendo aprimorada durante as aulas realizadas com as turmas do 5º ano, tendo em vista os relatos e situações apresentadas anteriormente.

Durante o ano de 2014, a professora Ana trabalhou com uma turma de 4º ano, sendo que, com esta classe, desenvolveu alguns planos de aula de Ciências, considerando as aprendizagens oriundas da experiência com as salas de 5º ano em 2013. Nesta segunda fase, Ana escolheu os seguintes conteúdos para desenvolvimento de atividades que comporiam o Acervo Didático: movimentos e fases da lua; energia elétrica.

Neste contexto, vale mencionar que a docente Ana buscou prosseguir com a estimulação da aprendizagem a partir de questionamentos aos alunos. No que se refere às constantes perguntas colocadas pelos estudantes, é possível ilustrar tal situação com o trecho abaixo, durante uma aula sobre as fases da lua.

Iniciamos a aula com a leitura do poema e as respostas de alguns alunos: porque a Lua muda de posição... porque era cheia agora não é mais...porque tem várias luas...por causa das nuvens....porque ela faz o movimento em torno da Terra... A partir dessa conversa, iniciamos a leitura e explicações do texto da apostila e, vieram as perguntas: o que aconteceria se a Lua não rodasse? Como eles mandaram esse satélite (lua) para o espaço? Se o astronauta for para a Lua na fase crescente, vai enxergar apenas uma parte? A outra parte vai estar escura? É verdade que quando falam que não tem estrelas no céu, vai chover? Foram muitas perguntas, que tentei explicar de maneira simples e, para concretizar o assunto, assistimos a um filme: “Os movimentos e as fases da Lua” onde os alunos puderam entender melhor (Registro Reflexivo n. 1b - Professor Ana).

Assim como também fora observado nas aulas da turma do 5º ano, a atuação da professora Ana com a classe de 4º ano também apresentou o diálogo intenso com os alunos

como um fator marcante, tendo em vista que buscou possibilitar espaço constante para que eles pudessem se posicionar, colocarem suas dúvidas e relatarem suas experiências a respeito de um determinado tema. De tal modo, a articulação entre as aulas de Língua Portuguesa e Ciências também continuaram sendo estimuladas pela professora Ana com a turma de 4º ano, sendo representada, neste caso, pelo uso do poema sobre a lua para leitura com os alunos.

No que se refere às indagações dos estudantes, vale frisar que o professor que oferece espaço para que eles possam expor seus questionamentos e dúvidas está sujeito a receber algumas informações nas quais possa sentir-se inseguro para responder ou explicar. No entanto, esta situação não deixa de evidenciar o caráter positivo das perguntas feitas pelos alunos, cabendo ao professor uma postura de pesquisador diante de algum fato no qual tenha dificuldade para explicar, oferecendo o máximo de informações que possam esclarecer, mas propondo, se for o caso, uma consulta em alguma fonte que possa auxiliar na compreensão. Ao final do registro sobre a aula que envolveu as fases da Lua, a professora Ana esclareceu o seguinte,

acredito que essas aulas são muito produtivas, fazem com que os alunos pensem e construam novos conceitos, confesso porém, que as perguntas dos alunos, que foram muitas, me deixaram apreensiva pois, tive receio de não corresponder as expectativas. O que me deixou mais confortável foi o auxílio da tecnologia, o vídeo que explanou o conteúdo de forma muito clara (Registro Reflexivo n. 1b - Professora Ana).

No que se refere à aprendizagem docente, vale retomar a ideia de que se trata de um processo complexo, que integra diferentes fases/situações da carreira e saberes diversos. A trajetória desenvolvida pela professora Ana demonstrou que, baseada em diferentes fontes, foi reconfigurando sua forma de ensinar, ou seja, construindo novos saberes e conhecimentos que auxiliaram no aprimoramento de sua prática e, conseqüentemente, em uma aprendizagem de melhor qualidade por parte dos alunos.

Durante a observação das aulas e a partir da leitura dos Registros Reflexivos da professora Ana, foi possível verificar algumas características de sua prática pedagógica no decorrer do projeto. Dentre tais aspectos, destacou-se a importância de não sobrecarregar os alunos com muitas informações, sem explicá-las e sem dar sentido a elas. Assim, ela procurou

apresentar o conteúdo de uma forma descontraída e suave, de maneira simples, para que os alunos se sentissem à vontade para se expressarem. Também procurei atividades diferentes para que as aulas não ficassem tão iguais, para poder fixar o conteúdo sem torná-las cansativas (Registro Reflexivo n.2 - Professora Ana).

Considerando o trecho do relato exposto, a docente buscou proporcionar um "equilíbrio" durante as aulas de Ciências, ou seja, tentou oferecer momentos mais dinâmicos, não tão expositivos, visando trabalhar os conteúdos de uma forma que possibilitasse uma

compreensão gradual, sem o "bombardeio" de informações. Portanto, o posicionamento da professora mostrou-se interessante e favorável no sentido de dosar tanto a profundidade dos conteúdos trabalhados como a maneira adequada de conduzir esse processo (DELIZOICOV; SLONGO, 2011). Tal fato também se relaciona ao que é proposto por alguns pesquisadores (DELIZOICOV; SLONGO, 2011), assim como o próprio PCN de Ciências Naturais (BRASIL, 1997), sobre a necessidade de considerar que o ensino de Ciências na etapa inicial da escolarização tem como principal objetivo ampliar, gradativamente, a rede de significados dos estudantes, de tal modo que essa aproximação com o conhecimento científico seja feita paulatinamente.

Neste processo, a professora também destacou a importância de não esperar "respostas prontas", possibilitando que os alunos pensassem e refletissem sobre alguma questão colocada pela docente, ou, até mesmo, consultassem alguns materiais disponíveis para localizar as informações solicitadas.

Essas considerações favorecem algumas análises sobre os procedimentos adotados pela docente, pois tais evidências vão na direção oposta a uma postura que vê o professor como aquele que "apresenta" os conteúdos aos alunos a partir de uma aula exclusivamente expositiva. Ao prezar pela qualidade dos assuntos trabalhados, ao invés de propor uma grande quantidade de informações, a professora optou por explorar melhor o processo de construção dos conhecimentos possibilitando a participação dos alunos e oferecendo oportunidade para que refletissem sobre o que estavam aprendendo.

A iniciativa da professora Ana aproxima-se, em alguns aspectos, do propósito indicado pelas sequências de ensino investigativas, já que nesta abordagem as atividades são planejadas de maneira que sejam oferecidas condições para que os estudantes exponham seus conhecimentos prévios, tenham suas próprias ideias e discutam com os colegas e com o professor, visando a construção de conhecimentos científicos (CARVALHO, 2013). Além disso, a postura da professora identificou-se com uma ação orientadora, na medida em que intervinha no processo de aprendizagem, propondo articulações entre os conhecimentos prévios e os construídos, para uma possível organização em um corpo de conhecimentos sistematizado (BRASIL, 1997).

As repercussões dessas ações foram positivas, pois as impressões da professora Ana evidenciaram que

há uma crescente aprendizagem, onde o repertório a cada aula aumenta, e com isso há também mais dúvidas na hora que faço perguntas, como por exemplo, quando peço para citarem quais são os elementos do sangue. Os alunos não conseguem responder de imediato mas, desenvolveram o hábito de consultar e pesquisar o que

não sabem ou quando não tem certeza de algo. Conseguiram adquirir habilidades, de como buscar informações desconhecidas, perguntar e acrescentar suas ideias e comentários (Registro Reflexivo n. 4 - Professora Ana).

Conforme observado no relato da professora Ana, os progressos identificados na aprendizagem dos alunos foram positivos e notórios, sendo que a docente indicou também o aspecto *interdisciplinar* como um elemento relevante a ser considerado neste processo de ensino. Tal perspectiva tem sido defendida por vários pesquisadores, em especial na etapa inicial de escolarização, sendo que também faz parte das orientações indicadas pelas propostas e diretrizes curriculares oficiais (BRASIL, 2013; BRASIL, 1997; SÃO PAULO, 2013).

Ao final da aula, que encerrou o conteúdo dos sistemas respiratório e digestório, Ana destacou o seguinte:

nesta última parte da aula, pude observar nos alunos mais tranquilidade e autonomia quando falavam a respeito do conteúdo; expuseram seus conhecimentos com clareza e quando tinham dúvidas perguntavam e argumentavam. Fiquei feliz, pois percebi o interesse da turma e o quanto avançaram em seus conhecimentos. Um aluno comentou que no decorrer da semana ficou doente, teve diarreia, deu para sua mãe a receita do soro caseiro, ela fez e ele tomou. Outra colocação: o nome “diafragma”, perguntei como se chamava o músculo que ficava abaixo dos pulmões, a maioria respondeu sem dificuldade, o que para mim significou um grande avanço tanto em ciências como em língua portuguesa pois, as palavras complexas da disciplina estão ajudando muito na evolução da leitura e escrita. Usamos também, o conteúdo na aula de educação física, no jogo hand-bolche, onde os alunos além de acertar os pinos, tinham que responder algumas perguntas para marcar ponto; então, sugeri as adivinhas (Registro Reflexivo n. 2a - Professora Ana).

Posso afirmar que finalizamos o bimestre com grandes avanços, os conteúdos foram absorvidos pelos alunos com leveza, sem a preocupação de errar, as dificuldades surgiram e foram expostas por eles mesmos, não tinham vergonha de falar um termo errado e perguntavam quando não sabiam. Foi interessante, pois, por várias vezes presenciei alguns pesquisando antes de comentar sobre algum assunto. A autonomia de cada um aumentou. O conhecimento foi além da sala de aula, quando retornavam no dia seguinte, após a aula de ciências, relatavam que tinham comentando com as pessoas de casa o assunto discutido, e que ensinaram o que tinham aprendido (Registro Reflexivo n. 4a - Professora Ana).

As reflexões da professora Ana indicaram que as aulas de Ciências puderam aproximar-se um pouco do que o cenário de pesquisas tem apontado como sendo um dos principais objetivos do desenvolvimento dessa disciplina nos anos iniciais do Ensino Fundamental: favorecer discussões que relacionem o conhecimento científico com a vida cotidiana, estabelecendo articulações necessárias para que o estudante tenha elementos que auxiliem na compreensão do mundo a sua volta (BRASIL, 1997; CHASSOT, 2002; HARLEN, 1998; LORENZETTI, 2000; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). Esse objetivo também se relaciona com a abordagem do ensino de Ciências por investigação, pois dentre as atividades propostas em uma sequência didática desta natureza, a contextualização dos

conhecimentos no dia-a-dia dos alunos é fundamental, já que auxilia na reflexão sobre a importância do conhecimento científico construído na esfera social (CARVALHO, 2013).

A forma como a professora conduziu as aulas também auxiliou no envolvimento efetivo dos alunos, já que a docente indicou, no trecho destacado acima, que os estudantes não tinham " *a preocupação de errar, as dificuldades surgiram e foram expostas por eles mesmos, não tinham vergonha de falar um termo errado e perguntavam quando não sabiam*". Esse posicionamento vai na direção contrária de um ensino de Ciências memorístico e livresco, indicando que é possível transformar a sala de aula em um ambiente de aprendizagem conjunta, em que a Ciência se relaciona muito mais ao desenvolvimento de uma postura frente ao desconhecido, do que a exposição dos artefatos resultantes das pesquisas científicas (BIZZO, 2009a).

A análise do segundo trecho do relato supracitado também aponta que a professora Ana observou uma atitude interessante na ação dos alunos: alguns buscavam pesquisar no material apostilado certos dados ou informações, visando responder aos questionamentos feitos à turma. Esse tipo de atitude precisa ser estimulada, já que se relaciona aos "os processos da ciência" (BIZZO, 2009), em que o aluno compreende a necessidade de desenvolver um posicionamento investigativo diante do assunto estudado (CARVALHO, 2013).

Para realizar uma reflexão sobre a aprendizagem dos alunos, a professora buscou, ao final de seus registros, expor suas observações sobre o comportamento da turma durante e após as aulas. Segue um exemplo.

Foi uma aula tranquila, acredito que minhas intervenções estejam sendo úteis para o crescimento do conhecimento dos alunos; volto a comentar o quanto gostam das aulas de ciências pois, vejo o interesse e a alegria de todos quando começamos essas aulas, percebo que falam dos temas com segurança, mesmo em outras situações, como as do cotidiano, quando comentam sobre digestão, respiração e de como proceder para o bom funcionamento desses sistemas; ou quando mencionam algum órgão e colocam a mão no lugar correto (Registro Reflexivo n.3 - Professora Ana).

O referido trecho permite confirmar algumas das evidências que várias pesquisas têm preconizado, sobre a importância do ensino de Ciências para crianças na fase inicial de escolarização, assunto discutido no segundo item do primeiro capítulo deste trabalho. Além de ser um requisito indispensável para uma formação voltada para a cidadania (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009; LORENZETTI, 2000) essa disciplina desperta curiosidade e interesse por parte dos alunos, quando trabalhada de modo em que se sintam parte do processo, possam expor suas dúvidas e argumentações, assim como participar de atividades que não estejam restritas ao uso exclusivo do caderno e do livro (ou apostila).

Os aspectos discutidos até o momento permitem salientar que o uso de diferentes estratégias e metodologias pode favorecer o ensino de Ciências, quebrando o paradigma, ainda tão presente no contexto das escolas, de aulas expositivas ou centradas em uma única perspectiva, que não dialogue com outras formas de ensinar e aprender. O desenvolvimento da pesquisa com as professoras estimulou o aprimoramento desta visão mais ampla, tendo em vista que a pesquisa por diferentes formas de trabalho intensificou-se a partir do desafio de aprimorar as aulas de Ciências, visando uma aprendizagem de mais qualidade por parte dos alunos, assim como o aperfeiçoamento da prática pedagógica.

No caso da professora Ana, é interessante observar que ela não abdicou da exposição (que, em muitos casos tem um papel importante), mas procurou dosá-la, articulando-a a recapitulações, questionamentos e diálogos, utilizando, por exemplo, a construção do "boneco" como atividade mediadora e de síntese. Aliás, esse "boneco" refere-se a uma elaboração produzida pelos próprios alunos, propondo a leitura e a pesquisa de algumas informações, e valendo-se também de recursos como ilustrações e esquemas.

Tendo o material apostilado como uma orientação inicial, a professora Ana buscou acrescentar atividades com o objetivo de favorecer aulas mais participativas e dinâmicas. Por tratar de uma turma que apresentava dificuldades de aprendizagem, assim como várias lacunas no domínio de conceitos básicos em diversas áreas, a professora demonstrou buscar adaptações necessárias, visando oferecer atividades que pudessem envolver os estudantes e não fossem tão complexas.

Ao familiarizar-se com a organização do material apostilado, e a partir das análises e discussões proporcionadas pela pesquisa, a docente agregou novos saberes curriculares (TARDIF, 2008) sobre o tópico de ensino em questão. Estes saberes também foram influenciados pelas leituras selecionadas pela professora e lidas para a turma, visando enriquecer as discussões sobre o assunto estudado. Essa fundamentação teórica, dialogada com a prática, foi sendo reorganizada, na medida em que a professora selecionava estratégias e atividades mais adequadas, em consonância com as características da turma.

De acordo com as observações realizadas durante a atuação da professora Ana no decorrer de sua participação no projeto, foi possível verificar que existiu certa preocupação em fazer uso de estratégias metodológicas diversificadas, envolvendo diferentes recursos e ambientes. No entanto, conforme relatou a referida docente, também seria interessante que a escola dispusesse de um ambiente equipado para o desenvolvimento de algumas atividades que requerem materiais e condições específicas, dependendo do conteúdo de Ciências a ser

ensinado. A inexistência deste tipo de espaço não impede o desenvolvimento de um bom trabalho, porém, sua existência poderia qualificar mais as aulas.

De fato, Ana buscou fazer uso de vários recursos em suas aulas, validando vários saberes construídos a partir da prática pedagógica, ou seja, ainda que tivesse apresentado no início do projeto concepções positivas sobre a diversidade de recursos nas aulas de Ciências, afirmando a necessidade de momentos mais dinâmicos e com participação ativa do aluno, muitas vezes, não conseguia colocar essas ações em prática, em razão de vários entraves já mencionados (espaço restrito da disciplina, conteúdo extenso, etc.). A participação no projeto possibilitou à professora Ana aprimorar ainda mais sua atuação, tendo em vista que buscou agregar uma diversidade de recursos e posturas, visando melhorias na aprendizagem dos alunos.

Vale retomar o fato de que essa professora lecionava para turmas que possuíam graves lacunas no domínio de conceitos básicos, principalmente na área da leitura, da escrita e da matemática, em razão de várias dificuldades de aprendizagem. Tal aspecto estimulou ainda mais o seu trabalho, pois a docente buscou atenuar tais dificuldades baseada em uma postura que despertasse o interesse dos alunos pela disciplina de Ciências e, ao mesmo tempo, estivesse de acordo com o nível de desenvolvimento da turma. Conforme ressaltou Ana,

eu acho que o que eu prestei mais atenção [...] no detalhe de ver o aluno individualmente, como cada um aprende e eu modificar isso, todas as estratégias, como abordar, qual seria a melhor forma que ele fosse aprender, eu achei que abriu o meu leque, eu falei que eu fiquei muito, não sei se é flexível, mas, assim, eu bato olho e penso assim não dá, tem que mudar [...] então mais estratégias juntas, sabe quando você tem um monte? Eu consigo bombardear mais [...] (Reunião Coletiva Final - Professora Ana)

Essa trajetória revelou que a professora buscou desenvolver atitudes mais autônomas frente ao seu trabalho, na medida em que optou por procedimentos que não estavam indicados no material didático, mas foram escolhidos de acordo com o que acreditava ser mais interessante para estimular a aprendizagem dos alunos. Esse posicionamento ancora-se na abordagem do Professor Reflexivo, ou seja, permite concluir que a reflexão sobre a prática pode contribuir com o desenvolvimento profissional docente, na medida em que oferece subsídios para que o professor possa ser "autor" de seu próprio trabalho (TANCREDI, 2009; PÉREZ GOMÉZ, 1992; SCHÖN, 1992).

III - Professora Laura - *Validação dos saberes experienciais: a prática pedagógica como espaço de formação e constituição de aprendizagens*

Neste momento, serão apresentadas as análises referentes à professora Laura. A referida docente ministrava aulas para uma classe de 2º ano em 2014. Tratava-se de uma turma mais numerosa, com aproximadamente vinte e cinco alunos. Durante o desenvolvimento do projeto, Laura mostrou-se bem interessada e buscou aprimorar ao máximo as aulas de Ciências, visando atrair a atenção dos estudantes e valorizar o aspecto lúdico em suas ações didáticas e metodológicas. Foi possível verificar que as crianças nesta faixa etária são bem ativas e demonstram gosto por atividades lúdicas, que envolvam, principalmente, algum aspecto prático.

Os conteúdos trabalhados pela professora Laura durante o desenvolvimento dos planos de aulas e atividades que comporiam o Acervo Didático foram: a integração dos cinco sentidos, o olfato, visão e a luz.

Assim como fora observado na prática das demais docentes, a professora Laura também fazia uso de alguns questionamentos aos alunos no início da aula e, quando propício, utilizava algumas brincadeiras, tanto para retomar conteúdos ou iniciar algo novo. Alguns trechos dos Registros Reflexivos da professora Laura confirmam tal postura.

Iniciamos com a brincadeira de associar os sentidos com os órgãos que o representam. Em seguida, pedi que se lembrassem do que já aprendemos até o momento sobre os cinco sentidos e me dissessem. Pedi para me dizerem imagens que vinham a cabeça a cada vez que eu dizia o nome de um sentido. Nesse momento todas as crianças quiseram participar e várias coisas foram ditas sobre cada um dos sentidos (Registro Reflexivo n. 1 - Professora Laura).

Iniciamos a nossa aula com a brincadeira de relacionar os sentidos ditados pela professora com o órgão que o representa. Nessa atividade, percebi que ganhei a atenção das crianças. Em seguida, dei abertura para que dissessem o que sabiam do olfato. As crianças estavam motivadas e participaram com interesse (Registro Reflexivo n. 2 - Professora Laura).

Iniciamos a aula com a brincadeira de associar os sentidos com os órgãos que o representam. Em seguida retomei o que conheciam sobre o sentido da visão e fiz a leitura do texto “Os mistérios da visão”, nesse momento discutimos sobre as partes externas e internas do olho. **Pedi que observassem o olho do amigo que estava sentado ao lado e reconhecessem as partes externas** (supercílio, cílio, íris e pupila) (Registro Reflexivo n. 3 - Professora Laura).

Iniciamos a aula com a brincadeira de associar os sentidos com os órgãos que o representam. Em seguida, fomos para a sala de vídeo. No local, **apaguei as luzes e as acendi, e fiz os seguintes questionamentos:** “Há alguma diferença no ambiente quando as luzes são apagadas? Quando conseguimos enxergar melhor: com a luz acesa ou apagada? Por quê?” Incentivei as várias discussões e todos concluíram que a luz é muito importante. Perguntei se já tinham reparado no movimento que a luz faz e, após alguns comentários, expliquei que a luz se movimenta em linha reta e

citei alguns exemplos, como: raios solares e luz de um farol [...] (Registro Reflexivo n. 1 - Professora Laura).

Nos trechos acima foi possível perceber algumas ações da professora que, integradas ao objetivo de ensinar um conteúdo, aliaram-se à escolha de procedimentos específicos que favoreceram a condução das aulas e o envolvimento dos alunos. Tal aspecto revela um ponto importante sobre os conhecimentos necessários para ensinar, principalmente no cenário atual, momento marcado por inúmeras mudanças, e refere-se à relevância do aspecto didático, ou seja, do conhecimento de *como ensinar* e quais estratégias são mais adequadas, tendo em vista a faixa etária, o contexto e o nível de desenvolvimento dos alunos.

É reconhecida a necessidade do conhecimento do conteúdo dos diferentes componentes curriculares no processo de ensino, em especial, no caso dos professores multidisciplinares, no entanto, esse tipo de conhecimento não é suficiente, pois, "se o fosse, geógrafos, matemáticos, historiadores, contadores, músicos, pintores, escultores e esportistas poderiam estar nas escolas ensinando no lugar dos professores" (TANCREDI, 2009, p. 23). Neste sentido, as ações didáticas também precisam ser analisadas de modo criterioso pelos professores, na medida em que oferecem indícios para o planejamento de situações de ensino mais adequadas para potencializar a aprendizagem em momentos distintos, de acordo com o conteúdo em estudo. De forma complementar à esta visão,

para serem utilizados em contextos específicos, os conhecimentos dos professores precisam ser transformados, e nisso reside a especialidade dos professores. A transformação do conhecimento científico em conhecimento para ensinar é o que distingue um professor de um especialista na disciplina (TANCREDI, 2009, p. 24).

O desenvolvimento do projeto possibilitou à professora Laura potencializar o uso do conhecimento do conteúdo e do conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1987) nas aulas de Ciências de forma favorável. Ainda que a referida professora reconhecesse, anterior à participação no projeto, a necessidade de potencializar a aprendizagem dos alunos com estratégias diferenciadas, ressaltou algumas dificuldades para efetivar, na prática, algumas dessas ações, em razão do curto período de tempo para cumprir as inúmeras exigências inerentes à rotina escolar. Porém, tendo em vista as atividades desenvolvidas pelo projeto, percebeu que esses saberes puderam ser validados na prática, a partir dos resultados apresentados pela turma no decorrer das atividades.

Assim, a retomada de conceitos no início da aula a partir de algumas estratégias lúdicas, envolveu os alunos nas atividades significativamente, sendo possível evidenciar repercussões positivas na aprendizagem, pois

o processo de compreensão dos conceitos é gradual e sempre exige esforços dos alunos e, para que a compreensão seja melhorada cada vez que entra um novo

contato com o conceito, entendemos, para o aluno aprender um determinado conceito, ele deve relacioná-lo aos conhecimentos prévios que possui. Essa relação é complexa, mas, de um modo geral, podemos considerar que quando ela acontece, ocorre uma aprendizagem significativa, ou seja, o aluno conseguiu assimilar o material novo aos seus conhecimentos prévios por causa do desequilíbrio e do conflito provocados pela nova informação a que entrou em contato; o que pode levar a mudanças conceituais dos conhecimentos prévios (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2002, p. 49-50).

Muito além do caráter lúdico, a professora Laura fez uso de várias ações complementares, incentivando a participação a todo momento, solicitando que fizessem observações, tal como procedeu em relação à apreciação do olho do colega *"pedi que observassem o olho do amigo que estava sentado ao lado e reconhecessem as partes externas"*. Além disso, instigou discussões e indagações a partir da observação de algumas situações, como no momento da ausência de luz, por exemplo, dizendo *"no local, apaguei as luzes e as acendi, e fiz os seguintes questionamentos [...]"*.

Tais estratégias, muitas vezes, podem passar despercebidas, ou seja, não se reconhece o potencial das ações de intervenção pelo docente no processo de ensino, são posicionamentos que não são tão complexos, mas que dependem de estudo e reflexão por parte do professor para saber quais serão mais adequados e em que momentos serão pertinentes.

Assim como a docente Ana, Laura também recorreu ao uso de vídeo em sua aula. Para tanto, fez utilizou uma animação para trabalhar o conteúdo sobre a refração da luz.

[...] começamos a conversar sobre a luz do sol e perguntei sobre sua cor, ensinei que a luz branca do sol é formada pela mistura das cores do arco-íris e para exemplificar apresentei o programa da Kika – De onde vem o arco-íris. Todas as crianças prestaram muita atenção e gostaram da proposta. Quando o vídeo acabou as crianças ficaram agitadas e fizeram várias colocações interessantes. Revisei, então, o tema movimento da luz em linha reta e expliquei que a luz ao encontrar um obstáculo muda de direção. Para exemplificar apresentei o vídeo Mago da Física - Refração - Retas Curvas!?. Durante a exibição todos ficaram em silêncio e quando acabou, pediram para que o vídeo fosse repetido. A proposta gerou polêmica, mas foi bem interessante (Registro Reflexivo n. 4 - Professora Laura).

Conforme relato da professora, ainda que o uso do pequeno filme do programa da Kika e a animação do Mago da Física tenha causado certa agitação nas crianças, favoreceu a compreensão sobre o fenômeno estudado, estimulando a colocação de exemplos e perguntas pela turma. O primeiro filme utilizado pela professora possuía o som com a fala dos personagens envolvidos e o segundo apresentava as imagens e uma trilha sonora. No entanto, ainda que apresentassem características diferentes, ambos foram favoráveis ao objetivo proposto para o desenvolvimento da aula. Para Freitas (2007, p. 44),

os filmes podem ser mudos ou sonoros. Em geral, os sonoros são os mais utilizados, pois trazem uma linguagem mais adequada à imagem e aproximam o espectador da realidade, uma vez que o ambiente em que vivemos é repleto de sons. Mas os filmes mudos também atendem a muitos propósitos[...]

As opções selecionadas pela professora Laura foram de curta duração, com o tempo de aproximadamente dez a quinze minutos, visando auxiliar na compreensão dos fenômenos estudados em classe. Considerando que este recurso também pode ser utilizado para o aprofundamento de estudos, os professores podem optar pelo uso de filmes com maior extensão (PORTO; PORTO, 2012). No entanto, esta atividade exige preparação cautelosa e planejamento prévio, verificando se o filme selecionado não irá contribuir para distorção dos conceitos científicos em estudo.

Ao optarem pela diversificação do uso de recursos durante as aulas, situação exemplificada pelo uso de vídeos, foi possível que as professoras, em especial Laura e Ana, validassem esse conhecimento na prática, a partir da repercussão positiva na aprendizagem dos alunos. Esse episódio contribuiu, novamente, com a construção de saberes experienciais (TARDIF, 2008) aprimorando o conhecimento profissional das docentes, pois esse processo ocorre quando o professor

transforma o conhecimento do conteúdo específico e pedagógico, adequando-os aos alunos e aos contextos de atuação. Esse conhecimento profissional se adquire e se aprimora durante o planejamento das aulas e em seu desenvolvimento, no contato com os alunos no contexto da escola; é um conhecimento prático, pessoal e situado, específico da docência (TANCREDI, 2009, p. 24).

Ainda que exista uma rotina na realização de alguns procedimentos didático-metodológicos diários, diversificar as estratégias e os recursos, assim como a dinâmica das aulas, mostrou-se como uma opção favorável à aprendizagem, pois além de estimular o interesse dos estudantes, tornou a aula mais atraente e envolvente. As professoras Carolina e Ana também puderam observar esses resultados positivos, conforme evidenciado em seus relatos.

No caso da aula da professora Laura sobre visão, pode-se apresentar o trecho que segue,

dúvidas não surgiram, mas excelentes comentários sobre o que aprenderam nesses dois dias de aula. Apesar de as aulas terem sido agitadas, pois mudamos um pouco a rotina de sala, foi extremamente produtivo porque todos participaram e colaboraram para o bom andamento. Até os alunos mais dispersos participaram e demonstraram interesse (Registro Reflexivo n. 3 - Professora Laura).

Neste percurso, Laura, ao verificar que a mudança na rotina das atividades realizadas com a turma repercutiu satisfatoriamente no desenvolvimento das aulas e na aprendizagem dos alunos, reconstruiu saberes experienciais sobre o seu trabalho, tendo em vista que resultado de suas ações foi validado pela prática.

Essas ações condizem com o que a literatura de Formação de Professores têm preconizado sobre a aprendizagem docente: trata-se de um processo complexo de caráter

contínuo, que exige domínio de saberes de natureza diversa, em que a prática, aliada à reflexão sistematizada, se constitui como um importante instrumento para avançar na qualidade do trabalho pedagógico (TANCREDI, 2009).

A professora Laura também optou pelo uso de atividades práticas e alguns experimentos, inclusive realizados em grupo. Sabe-se que o trabalho em grupo decorre de uma convivência cotidiana, que integra vários aspectos envolvidos no relacionamento entre os alunos e o professor, tanto no âmbito emocional como na aprendizagem formal de conceitos, tendo em vista que

[...] é preciso que os estudantes compartilhem suas ideias com seus pares, tanto em pequenos grupos como com toda a classe. Os pequenos grupos são oportunidade aos alunos para que expliquem e defendam seus pontos de vista - processo que estimula a aprendizagem, pois a habilidade de argumentação é uma das realizações mais importantes da educação científica. Ao contar aos outros o que pensam sobre um problema, os estudantes elaboram e refinam seus pensamentos e aprofundam sua compreensão (CARVALHO, et al., 1998, p. 31).

Assim, aliar atividades práticas com o trabalho em grupo pode representar uma estratégia positiva, pois é interessante que o professor elabore situações em que os alunos

[...] possam refletir sobre seus próprios conhecimentos, comparando-os com os dos colegas, sendo convidados a procurar por explicações diferentes e perceber que pode não existir plena compatibilidade entre elas. A postura científica demanda enfrentar as contradições a partir de uma base lógica e experimental (BIZZO, p. 69, 2009).

No que se refere à relevância do aspecto colaborativo no processo de aprendizagem entre os estudantes, o trabalho em grupo torna-se uma estratégia proeminente para o ensino, pois, não só em relação aos adultos, mas também como o auxílio dos colegas da turma é possível que os estudantes avancem potencialmente na construção de conhecimentos e no desenvolvimento de habilidades (VIGOTSKI, 2000).

No desenvolvimento do trabalho da professora Laura, algumas propostas para as aulas de Ciências eram utilizadas a partir das sugestões do material didático apostilado e outras eram elaboradas com base em fontes diversificadas. No que se refere à escolha dos recursos (animações em vídeo, por exemplo) e na definição da abordagem utilizada durante as aulas (maior participação do aluno, atividades práticas, atividades lúdicas), Laura enfatizou que já fazia uso desses instrumentos, destacando que a participação no projeto auxiliou na forma de aplicá-los, em alguns casos, pois passou a considerar outras possibilidades e a desenvolver novas ideias com o conhecimento das práticas das colegas participantes do estudo.

Na aula sobre o tema visão trabalhada por Laura, os alunos construíram, em duplas, uma pequena lupa de água. Após a leitura das orientações na apostila, os estudantes prosseguiram com o desenvolvimento do trabalho a partir das orientações da professora, conforme mostra o registro abaixo.

Expliquei que dentro dos olhos há um sistema complexo de lentes que nos permitiam perceber várias coisas do ambiente, tais como profundidade, cores e distancia, por exemplo. Para otimizar o tempo entreguei a eles os retângulos da cartolina já cortados. Os ensinei a dobrar corretamente o papel e a cortar o centro com o papel já dobrado. Depois, pedi que com os dedos fizessem uma leve pressão sobre a mesa para que aprendessem a limitar a pressão que usariam para pressionar o canudo. Como estavam em duplas, pedi que um integrante da dupla fosse até as torneiras de água do pátio e trouxessem num copinho de café um pouco de água. Enquanto isso, coloquei fita adesiva transparente sobre o buraco no centro do retângulo e entreguei aos outros um canudo cortado ao meio. Com a pressão dos dedos eles colocaram pequenas gotas de água sobre a fita adesiva e começaram a observar as letras da apostila. Vários comentários surgiram e logo perceberam que o tamanho da letra havia aumentado (Registro Reflexivo n. 3 - Professora Laura).

Durante a atividade os alunos ficaram bem agitados, porém demonstraram grande envolvimento com a tarefa, buscando realizar os procedimentos solicitados pela professora, ansiosos para observar o resultado.

Essas evidências indicaram que, mais que realizar atividades práticas ou experimentais, tornou-se de fundamental importância a condução das discussões sobre tais momentos, antes, durante e após a finalização dos mesmos. É relevante que se proponha discussões sobre essas atividades, tendo em vista a necessidade de relacioná-las com o conteúdo proposto e com a realidade mais ampla no qual a temática se insere. Afinal, não se trata de uma ação isolada no tempo e no espaço, já que, embora haja o reconhecimento de que as atividades experimentais sejam adequadas "para a área de Ciências e devam ser empregadas num ensino que tenha como objetivo mais do que a transmissão e a memorização de conceitos, a simples realização de experimentos não implica numa melhoria do ensino de Ciências" (ZANCUL, 2011, p. 65).

Após a realização da construção da lupa de água, a professora Laura retomou na aula seguinte os momentos da atividade desenvolvida, discutiu com os alunos, orientando a produção de alguns registros sobre o ocorrido, conforme destacou em seu registro.

no dia seguinte retomei o assunto da aula anterior perguntando se conseguiam descrever como criamos uma lupa de água e perguntando sobre esse instrumento. Trouxe de casa uma pequena lupa e mostrei a eles. Deixei que manuseassem o instrumento por alguns minutos e em seguida pedi que abrissem a apostila [...] Nessa página respondemos algumas perguntas sobre a lupa que construímos (Registro Reflexivo n. 3 - Professora Laura).

Outra proposta interessante foi realizada na aula sobre o tema olfato. Considerando que os objetivos da aula estavam relacionados com a identificação de diversos cheiros presentes no cotidiano, assim como aqueles relacionados ao perigo, a professora desenvolveu uma atividade prática estimulante e divertida. Segue o relato que ilustra esta situação.

Depois de discutirmos sobre situações em que os cheiros são mais ou menos percebidos, sem movimentar muito as crianças, separei-os em três grandes grupos e fui entregando um copo com um cheiro para os grupos. Um a um foram sentindo os cinco cheiros que trouxe de casa. Como se tratava de cheiros fortes e do cotidiano

eles relacionaram com bastante facilidade e se divertiram. Quando acabaram, entreguei aos grupos desenhos dos cheiros e pedi para que colocassem em ordem. Todos fizeram, mas ao colocar uma tabela na lousa para verificar, percebi que um dos grupos não tinha entendido direito a proposta, mas ao verificar oralmente, percebi que conseguiam fazer. Fiz então uma brincadeira simbólica, com uma tabela na lousa, onde todos ganharam. Nesse momento discutimos sobre memória olfativa, e percebi que mesmo pequenos, já conseguiam associar aromas com momentos importantes de suas vidas. Após, pedi para que fechassem os olhos e risquei alguns fósforos, quase que imediatamente reconheceram o cheiro e começaram a relacionar o olfato as mais variadas situações de perigo. Um dos alunos contribuiu contando que há algum tempo sua avó morreu por causa de um vazamento de gás em sua casa. Foi o suficiente para que as crianças ficassem alertas e entendessem a importância do olfato nas situações de perigo. Fechamos a aula com uma revisão oral do que foi discutido e aprendido. A aula durou 50 minutos e foi muito proveitosa. Houve participação, interação e interesse de todas as crianças (Registro Reflexivo n. 3 - Professor Laura).

O relato da professora enfatizou, novamente, a relevância do aspecto lúdico na aprendizagem das crianças, pois é reconhecida a necessidade de desafiá-las com problemas e situações que exijam reflexão e análise em um contexto divertido (KINDEL, 2012). Aliadas ao trabalho em grupo, essas estratégias auxiliaram num maior envolvimento da turma com os conceitos estudados, conforme evidenciou o relato de Laura.

As ações desta professora também aproximam-se das orientações do ensino de Ciências por investigação, na medida em que propôs aos alunos diversas situações problemáticas interessantes que instigaram a construção de hipóteses e que estavam próximas ao nível de desenvolvimento da turma. O trabalho em grupo na identificação dos diferentes cheiros e a ação de riscar um fósforo para problematizar a discussão sobre o sentido do olfato representam algumas ações que conferem à aula da docente Laura um caráter investigativo. Além disso, a participação ativa do aluno no desenvolvimento das atividades, sendo orientado pelo professor, constitui um ponto fundamental no ensino por investigação, pois favorece a construção da autonomia dos alunos, condição essencial para uma aprendizagem efetiva (CARVALHO, 2013).

O desenvolvimento das aulas a professora Laura permitiu inferir resultados similares ao percurso da professora Ana, pois ainda que a referida docente reconhecesse, anterior à participação no projeto, a necessidade de potencializar a aprendizagem dos alunos com estratégias diferenciadas, ressaltou suas dificuldades para efetivar, na prática, algumas dessas ações, em razão do curto período de tempo para cumprir as inúmeras exigências inerentes à rotina escolar. Porém, com a participação no projeto, Laura verificou que esses saberes puderam ser validados na prática, a partir dos resultados satisfatórios apresentados pela turma no decorrer das atividades. Conforme evidenciou, *"os recursos já eram utilizados. A forma de*

aplicar os recursos é que foi alterada, em alguns casos", pois passou a "a observar mais e a considerar outras possibilidades de aprendizagem" (Questionário Final - Professora Laura).

Tais considerações confirmam o fato de que

a prática cotidiana da profissão não favorece apenas o desenvolvimento de certezas 'experienciais', mas permite também uma avaliação do outros saberes, através de sua retradução em função das condições limitadoras de sua experiência. Os professores não rejeitam os outros saberes totalmente, pelo contrário, eles o incorporam à sua prática, retraduzindo-os [...] (TARDIF, 2008, p. 53).

Portanto, em comum acordo com as ideias preconizadas por Tardif (2008), acredita-se que a prática pode ser concebida como um percurso de aprendizagem por meio do qual os docentes têm a oportunidade de redimensionar a sua formação e a adaptam à profissão, "eliminando o que lhes parece inutilmente abstrato ou sem relação com a realidade vivida e conservando o que pode servir-lhes de uma maneira ou de outra" (TARDIF, 2008, p. 53).

IV - Professora Helena - *A (re)construção de saberes como um percurso de aprendizagem gradual e constante: o professor não é uma "enciclopédia"*

A professora Helena desenvolveu o seu trabalho com uma turma de 5º ano em 2013 e uma turma de 4º ano em 2014. Para desenvolvimento da proposta com os alunos do 5º ano, Helena selecionou o tema sistema nervoso. No ano seguinte, com a turma de 4º ano, trabalhou com os assuntos: o solo e o cultivo de alimentos.

As aulas apresentadas a seguir foram realizadas com o 5º ano, a partir da elaboração conjunta do plano de aula e sua posterior aplicação.

A partir das observações realizadas durante as aulas de Helena e no decorrer das discussões desenvolvidas nos encontros coletivos com o grupo de professoras foi possível elencar algumas características inerentes ao seu trabalho. No entanto, vale frisar que a postura que mais se destacou em Helena foi a capacidade de mostrar-se sempre aberta e disposta a aprender.

No início de suas aulas buscava verificar o domínio dos alunos sobre os conteúdos já estudados e lançava alguns questionamentos sobre os novos conceitos a serem aprendidos. Conforme observado na prática das docentes Ana e Laura, a retomada de conteúdos no começo da aula constituiu uma ação habitual das professoras, visando situar o aluno dentro do contexto em que as aprendizagens ocorrem.

A partir do trecho do registro de observação da pesquisadora, pode-se verificar a postura da professora Helena em uma de suas aulas:

Ao observarem uma figura para estudo do Sistema Nervoso, o professor indaga: O que esta figura representa? E os alunos respondem: O corpo humano. Que o cérebro controla tudo. Em seguida, o docente indaga: Quais sistemas já estudamos? E os alunos vão retomando (digestório, respiratório, cardiovascular). Ao tratar sobre o sistema nervoso, professor exemplifica: Nenhuma invenção do homem se compara ao sistema nervoso. E as questões prosseguem: Qual a diferença entre racional e irracional? O que são neurônios? (Registro de observação da pesquisadora).

Não só os questionamentos feitos pelo professor são instrumentos de grande valia para a condução das aulas, mas vale considerar as perguntas que são realizadas pelos alunos, visando expor seus pensamentos, concepções e dúvidas a respeito de um determinado conceito. Essas observações permitem uma conexão com a teoria de Vigotski (2000), pois o referido autor defende que as concepções espontâneas apresentadas pelos estudantes podem constituir-se como meio que possibilita a aquisição do conhecimento científico contextualmente aceito. Para Vigotski (2000), a ausência deste tipo de conhecimento é considerada como um obstáculo muito maior, pois implica em trabalhar com alunos que detêm, em suas mentes, um reduzido repertório de conceitos informais, fato que dificulta a interação social que viabiliza essa aquisição.

No entanto, é preciso que o docente ofereça oportunidades para que o estudante possa apresentar seus conhecimentos sobre determinado conceito ou fenômeno, a partir de perguntas, relatos de experiências ou exposição de suas dúvidas. Essas ideias dos estudantes oferecem indícios sobre como eles pensam e raciocinam a respeito de determinado assunto e auxiliam tanto na construção conceitual individual como coletiva, ademais, fazem parte de um percurso de aprendizagem longo e complexo, pois

quando uma palavra nova, ligada a um determinado significado, é aprendida pela criança, o seu desenvolvimento está apenas começando; no início ela é uma generalização do tipo mais elementar que, à medida que a criança se desenvolve, é substituída por generalizações de um tipo cada vez mais elevado, culminando o processo na formação de verdadeiros conceitos (VIGOTSKI, 2000, p. 246).

Esse momento de troca interativa entre o professor e a turma é válido tanto para a aprendizagem do aluno como para o aprimoramento da atuação do professor. Neste sentido, no se refere à aprendizagem docente, a análise da atuação das professoras participantes da pesquisa tem mostrado o que vários estudos evidenciam, ou seja,

a prática ensina muito e é sim uma poderosa fonte de aprendizagem para manter ou mudar o fazer. O professor aprende muito com a reflexão que faz sobre si, os alunos, os conhecimentos, as práticas, os valores, os objetivos educacionais, a proposta da escola...Tem-se a impressão de que a prática docente é um intenso renovar-se, em certo sentido o é (TANCREDI, 2009, p. 27).

Em relação aos questionamentos feitos pelos estudantes, conforme já colocado na análise das aulas da professora Ana, é sabido que são muitos e constantes. Tal situação reforça a ideia de que o professor precisa portar-se como um profissional que possui conhecimentos

sobre vários assuntos, porém, não tem um domínio completo e unívoco de todos os fatos e fenômenos, afinal, ninguém tem. O conhecimento está em constante evolução, sendo transformado por inúmeras situações que exigem novos posicionamentos e conceitos em uma velocidade rápida. Desta maneira, espera-se que o docente, como já mencionado, desenvolva uma postura investigativa frente ao conhecimento.

O episódio que será retratado a seguir permite uma reflexão sobre essa característica da docência. Durante o estudo do sistema nervoso, os alunos da professora Helena fizeram muitas perguntas, interagiram entre si e com a docente e também demonstraram grande interesse pelo assunto. Ao tratar sobre o transplante de medula, a professora esclareceu algumas dúvidas, mas explicou a necessidade de pesquisar mais sobre o assunto, tanto a docente como os estudantes, tendo em vista a complexidade deste processo. Conforme ressalta Bizzo (2009, p. 66),

muitos professores confessam estar inseguros diante das aulas de ciências pela simples razão de poderem ser perguntados sobre questões que não sabem responder. Muitas perguntas dos alunos têm respostas objetivas, que nem sempre o professor sabe dar. Outras perguntas são difíceis de responder mesmo para um especialista na área específica [...].

Sabe-se que o professor procura, ao máximo, preparar-se antecipadamente para uma aula, mas isso não significa que irá dominar tudo a respeito de um conteúdo, além disso, durante as aulas de Ciências, o professor não deve transmitir aos estudantes "a crença de que ele seja uma espécie de enciclopédia que detém todas as respostas para as mais insólitas perguntas. [...] O que se espera dele é uma postura honesta, reconhecendo suas limitações, especialmente em área tão vasta como a das ciências" (BIZZO, 2009, pp. 66-67).

Hoje em dia, as informações estão disponíveis em várias fontes (livros, revistas, televisão, internet, etc.) e são atualizadas de forma constante, sendo que os próprios alunos estão expostos, praticamente o tempo todo, a esta avalanche de fatos e acontecimentos. Acompanhar essa evolução na velocidade em que está ocorrendo hoje não é tarefa fácil para ninguém, muito menos ao professor. Neste contexto, "os alunos devem perceber que o professor é uma pessoa que valoriza o conhecimento, que o busca constantemente e que, além disso, se dedica a compartilhá-lo com as novas gerações de seu tempo [...]" (BIZZO, 2009, p. 67). Essas discussões sugerem, ainda, o reconhecimento da necessidade da formação contínua e permanente, preconizada por vários estudiosos da área, considerando que a aprendizagem docente ocorre ao longo da vida e que em qualquer fase da carreira os professores precisam aprender (MARCELO GARCÍA, 1999; MIZUKAMI, 2002; TANCREDI, 2009).

Ainda no que diz respeito à prática pedagógica da professora Helena, também foi possível verificar que ela buscou diversificar os recursos utilizados durante a aula, sendo

observado o uso de cartazes, o "boneco" de plástico representativo do corpo humano, atividades com diferentes propósitos, tanto no aspecto teórico como prático. Ao observar a aula desta professora, foi possível verificar que, ao mesmo tempo em realizava uma leitura compartilhada de um texto do material didático durante uma aula, apresentava questionamentos, mostrava algumas imagens no cartaz fixado na lousa (representando o corpo humano) e integrava com uma atividade extra, que não constava no material didático. Se necessário, fazia uso do boneco de plástico, representativo do corpo humano.

Conforme observado na atuação da professora Carolina, também foi possível identificar o uso de analogias na explicação de Helena, que, ao tratar do funcionamento dos nervos no sistema nervoso, comentou que podem comparar com uma fiação: *"O fio do rádio por exemplo, se ligarem o rádio na tomada e o fio estiver com problema, o rádio não vai funcionar. O mesmo pode ocorrer com os nossos nervos, que, caso ocorra algum acidente e se rompa, poderemos perder algum movimento"* (Registro de observação da pesquisadora).

Um procedimento interessante observado nas aulas da Helena foi o processo de correção de algumas atividades escritas (Cruzadinhas, Caça-Palavras). Ao perceber que o aluno não conseguiu compreender e produziu uma resposta incorreta, a docente problematizava e auxiliava o estudante a chegar ao que mais se aproximava do correto. Esse processo era feito a partir de questionamentos ao estudante, assim como a solicitação de uma pesquisa no material didático, revisando as leituras.

Ficou evidente que tal movimento proporcionou uma atmosfera favorável à aprendizagem, pois promoveu a iniciativa de participar sempre, além disso, o erro não era concebido como um aspecto negativo da aula, mas como um fator que fazia parte do processo de ensino.

Conforme defendeu Vigotski (2000), no processo de aprendizagem de novos conhecimentos, o professor tem um papel fundamental, orientando esse percurso e atentando-se para que o ensino seja organizado de modo a trabalhar, principalmente, com os conceitos que ainda precisam ser dominados pelos alunos. O erro faz parte desta trajetória e se insere no que Vigotski (2000) denominou como Zona de Desenvolvimento Proximal, ou seja, na distância entre a capacidade de resolução de um problema sem auxílio (Nível de Desenvolvimento Real) e a solução de um problema sob orientação do professor (Zona de Desenvolvimento Potencial). A identificação dos conceitos espontâneos que ainda estão em processo de desenvolvimento é dotada de complexidade e requer uma atenção especial do docente, na medida em que observa como os alunos argumentam e se posicionam durante a aula em situações diversas. Pode-se dizer que a professora Helena apresentou certo cuidado

com essas questões no desenvolvimento de suas aulas, já que procurou acompanhar os avanços e as dificuldades oriundos das discussões e atividades realizadas em sala.

Ao finalizar a realização das atividades, a professora, além do procedimento comentando acima, que visava atender alguns casos individuais, buscava identificar pelas respostas dos alunos quais conceitos ficaram comprometidos e que os estudantes apresentavam mais dificuldades. Assim, após realizar a correção das atividades, fazia alguns comentários visando retomar os conceitos estudados e que apresentaram lacunas, para tanto, realizava algumas indagações para sanar dúvidas e, se necessário, retomava na aula seguinte. Por exemplo, ao perceber algumas dúvidas sobre a mensagem que os nervos enviam ao cérebro em determinadas situações indagava a turma: *"Quando eu caio, quem manda a mensagem para o cérebro? Alunos: Os nervos. Então, quando eu falo Ai! ? O que significa? E o aluno, responde: é a resposta do cérebro? E o professor diz que sim, vai orientando"* (Registro de observação da pesquisadora).

Durante as aulas desenvolvidas no ano de 2014 com a turma do 4º ano, a professora Helena escolheu, para o desenvolvimento do projeto, os seguintes temas: o solo e o cultivo de alimentos. Esses conteúdos estavam disponíveis no Plano de Ensino deste ano escolar e foram delimitados pela docente, pois ela tinha o interesse de desenvolver um trabalho diferente do que habitualmente realizava nas aulas de Ciências, optando por atividades práticas.

Nesta aula, a professora fez uso de alguns tópicos disponíveis no material apostilado, discutindo com os alunos sobre a definição de solo, as camadas que o formam e qual a utilidade deste recurso para os seres vivos. Neste trabalho, o objetivo principal era que os alunos pudessem reconhecer que o solo tem uma importância fundamental no cultivo de plantas, que podem alimentar tanto os seres humanos como outros animais. De tal modo, é preciso conhecer as características do solo e quais as condições mais adequadas para o plantio de algumas sementes.

A exposição dos conceitos no material apostilado caracterizava-se por uma orientação teórica, apresentando imagens (de plantas, das camadas do solo) e conceitos. Visando ampliar os conhecimentos possíveis de serem aprendidos e, considerando o grande interesse dos alunos, a professora optou por dar continuidade ao trabalho, com aulas mais dinâmicas e não tão restritas ao uso do caderno e da apostila.

No trabalho desenvolvido com a turma do 4º ano, Helena, aproveitando o estudo sobre o solo e o plantio de alguns vegetais apresentado no material didático, buscou elaborar algumas aulas com atividades práticas, visando, ao final, que os alunos realizassem o plantio de algumas sementes. No início, a professora solicitou que os estudantes explicassem para as

famílias sobre o estudo que realizariam, trazendo, se possível, algumas sementes para serem socializadas com a turma. Muitos alunos participaram efetivamente e trouxeram algumas sementes para a classe. A professora apresentava as sementes e guardava, para o dia do plantio. Durante as discussões, os alunos comentavam sobre as experiências conhecidas a respeito do plantio de alguns vegetais. Conforme explicou Helena, os estudantes da zona rural tinham relatos muito ricos.

Para realização do plantio, a turma fez um registro prévio de tudo que seria necessário (garrafa pet, terra, adubo, sementes, água). A professora agendou um dia para o desenvolvimento da atividade. Para tanto, dividiu a classe em quatro grupos de trabalho. Interessante observar que Helena orientou uma discussão sobre as condições necessárias para o plantio, ressaltando que cada semente tem sua característica e que o solo precisava estar "arejado" para receber a semente. Pode-se acompanhar parte dessa experiência a partir do relato da docente.

Logo após as atividades, foi proposto aos alunos a realização de um experimento com o plantio de vegetais e eles se mostraram muito interessados. Então fizemos uma lista dos materiais necessários e combinamos de irem trazendo esses materiais no decorrer da semana para a próxima aula. Na aula seguinte dividi a sala em quatro grupos. Cortei as garrafas e distribuí uma para cada grupo. Foram distribuídas sementes de pepino, pimentão, abacate e mamão.

Em seguida misturei a terra com o esterco e fui passando pelos grupos com uma porção de terra orientando que a terra não deveria ser apertada e sim que ficasse "fofa" para receber as sementes. Os alunos foram depositando as sementes em carreirinhas. Passei novamente distribuindo a terra para cobrir as sementes sempre lembrando que deveriam deixar a terra "fofa" para não sufocar as sementes. Logo após os alunos fizeram a rega e combinamos que durante a semana iríamos observar o crescimento dos vegetais, fazer a rega e a limpeza das ervas daninhas que pudessem crescer.

Também combinamos que escolheríamos um aluno para levar o vegetal para casa para cuidá-lo durante o período de férias. Os alunos ficaram envolvidos e interessados na aula. Achei que o resultado da aula foi produtivo, pois os alunos vivenciaram todo o processo do plantio dos vegetais, tiveram contato com a terra e o trabalho em coletividade ajudou muito na realização desse experimento e os alunos compreenderam melhor o conteúdo sobre o solo (Registro Reflexivo n. 2 - Professora Helena).

O resultado desta atividade foi muito positivo, pois os alunos envolveram-se de forma efetiva, inclusive algumas famílias, já que participaram no envio das sementes e na socialização de informações com seus filhos sobre o plantio de algumas. Conforme observado na aula da professora Ana sobre os fungos e microorganismos, a participação da família favoreceu satisfatoriamente a aprendizagem em um percurso de troca de conhecimentos que foi sendo ampliado, auxiliando, também, na aproximação afetiva dos estudantes com seus responsáveis.

Como já salientado, os benefícios do trabalho em grupo também puderam ser evidenciados, tanto no processo do plantio como no momento em que cuidavam do crescimento de cada vegetal. No momento de realizarem o plantio, a professora orientou que dividissem as tarefas, tais como, cortar a garrafa, colocar a semente, o adubo, a terra, a água, etc. O resultado indicou que os estudantes agiram colaborativamente, observando a ação dos colegas e, em alguns casos, auxiliando quando necessário.

Interessante observar que a turma, ainda que tenha ficado um pouco agitada, demonstrou grande envolvimento com a atividade, não conversavam alto, esperavam a orientação da professora para prosseguir e em cada feição era possível verificar alegria, curiosidade e satisfação no desenvolvimento da tarefa.

Foi possível observar o grande interesse e comprometimento dos alunos em compreender as orientações teóricas, assim como os conceitos, para depois iniciarem para a parte prática. Além da aprendizagem de conceitos das Ciências, o desenvolvimento de algumas habilidades inerentes ao trabalho científico pôde ser observado, tais como: a observação do fenômeno, o respeito a cada etapa do experimento, a atenção com o uso dos materiais necessários, o registro do que foi acontecendo, a verificação de resultados (tanto que estavam de acordo com o esperado, como também aqueles que não tiveram o objetivo inicial atingido).

O relato da professora ilustra alguns fatos deste processo de aprendizagem:

Após retornarmos das férias pedi aos alunos responsáveis por cuidar dos vegetais que os trouxessem para sala e observamos que alguns vegetais já haviam brotados como o mamão e o pimentão. O pepino e a cebolinha não brotaram. Eu expliquei para os alunos que isso pode acontecer por falta de rega adequada ou porque as sementes não estavam boas para o plantio. Observamos que a semente do abacate não brotou porque sua germinação é mais demorada. Então, começamos a cuidar dessas plantas que brotaram fazendo a rega, adubando com esterco animal e colocando minhocas, trazidas pelos alunos. Após se passarem alguns dias percebemos que o pé de pimentão cresceu bastante, o do mamão também está se desenvolvendo e a semente do abacate ainda não germinou. Essa experiência foi muito produtiva, pois a cada dia eu e os alunos aguardamos ansiosos para vermos esses vegetais produzindo seus frutos (Registro Reflexivo n. 2 - professora Helena).

A partir da análise das aulas da professora Helena, assim como das demais docentes, no que se refere ao aspecto metodológico, pode-se inferir que, dependendo do conteúdo a ser trabalhado, diferentes possibilidades são colocadas no que se refere às estratégias escolhidas. De tal modo, a dificuldade do professor no domínio de determinado conteúdo também irá influenciar no desenvolvimento da aula, tanto no processo de planejamento como na aplicação da mesma. Conforme retratou Helena, *"sistema nervoso, quando eu falei que eu tinha mais dificuldade para trabalhar, é complicado, o sistema reprodutor é fácil"* (Reunião coletiva final - Professora Helena).

Outro aspecto que também pode determinar a qualidade de aula refere-se, conforme observado pela professora, ao interesse da turma sobre o assunto que será trabalhado, segundo explica Helena,

se você for falar do corpo humano a parte da reprodução, uma maravilha no 5º ano, são coisas que estão fervendo na cabeça deles e que são informações importantíssimas para essa fase deles, porque eles vão com tudo, eles têm muitas perguntas, muitas curiosidades, é o que está acontecendo com o corpo deles, neste momento, então assim, é fácil, agora, a força gravitacional, sistema nervoso, é mais complicado [...] a mesma coisa do sistema circulatório, o tal do sangue entrar, do jeito que o sangue circula, levando oxigênio, devolvendo o gás carbônico, uma metade de azul, a outra metade é vermelha, né? (Reunião coletiva final - Professora Helena).

De um modo geral, pode-se dizer que as aulas da professora Helena foram reconfiguradas a partir de suas aprendizagens construídas e os saberes que puderam ser validados com a prática pedagógica.

Para o trabalho com o corpo humano, a professora Helena, ainda que tenha utilizado diferentes recursos como cartazes, boneco representativo do corpo humano, etc., centrou-se em atividades focadas no registro escrito: cruzadinhas, caça - palavras, etc. Outras ações foram somadas, enriquecendo a aula, tais como: o diálogo constante, as intervenções, o espaço para o aluno expor suas experiências. No entanto, ao trabalhar com a temática solo e o cultivo de alimentos com o 4º ano, a referida professora utilizou uma configuração de aula menos expositiva, com a participação da turma em atividades práticas. A ação dos alunos no processo de elaboração das etapas relativas ao plantio das sementes, desde a seleção das mesmas, a organização dos materiais, a participação das famílias, etc. foi muito produtiva e de fundamental importância para a aprendizagem dos conceitos envolvidos.

Neste sentido, pode-se dizer que as aulas da professora Helena voltadas ao assunto do solo e o cultivo de alimentos também aproximaram-se de algumas características do ensino de Ciências por investigação. Mesmo que não tenha iniciado a aula com um problema, buscou aprofundar os conhecimentos da turma a partir de intervenções guiadas por uma aprendizagem colaborativa em um contexto investigativo. Para tanto, fez uso de atividades práticas e do trabalho em grupo, conforme evidenciado nos relatos apresentados.

Ao observar as aulas desenvolvidas por Helena nos anos de 2013 e 2014 foi possível identificar que sua atuação foi sendo redimensionada, pois ela foi ampliando as possibilidades de trabalho nas aulas de Ciências, visando diversificar as estratégias para além da aula expositiva.

De tal modo, a referida professora também foi agregando novos saberes a sua forma de ensinar, tendo em vista que buscou colocar em prática várias estratégias no decorrer das

aulas, visando potencializar a aprendizagem dos alunos. Ao tratar de suas principais aprendizagens com o projeto, ressaltou que foi "*[...] na metodologia mesmo, na questão do preparar de abusar mais dos materiais que a gente tem, né? Estar buscando mais, de formas diferentes*" (Reunião Coletiva Final - Professora Helena). No decorrer do seu percurso, mostrou-se sempre aberta para novas aprendizagens, revelando o caráter positivo do trabalho coletivo entre os pares. Além disso, foi mostrando-se cada vez mais segura para alterar a rotina da sala de aula com atividades mais dinâmicas e práticas.

Ao tratar dos objetivos do projeto, enfatizou o seguinte:

na verdade, eu acho que foi fazer com a gente , eu acho que foi isso, né, que as coisas ficassem mais claras pra gente, pra na hora da gente passar, pra gente ensinar, a gente conseguir passar de uma forma clara pra eles [...] o que acontece muitas vezes na sala de aula, tem coisas que você fala meu Deus e agora? isso não está claro pra mim, vai ficar claro pro aluno? Transcrição de trecho da Reunião Coletiva Final - Professora Helena)

Por fim, vale retomar a ideia de que o professor, realmente, não é uma "enciclopédia", ou seja, ainda que domine certo tipo de conhecimento (tanto de conteúdo específico como pedagógico), não há como dizer que esse profissional está pronto e acabado. É sempre tempo de aprender, de reconstruir e de descobrir (tanto individual como coletivamente) novas formas de enfrentamento das complexidades características da docência.

4.5 - Aspectos da prática pedagógica como norteadores do processo formativo: (re)configurando a atuação profissional

Após a apresentação dos episódios referentes às aulas de cada professora, este tópico abordará as aprendizagens docentes referentes a alguns aspectos constitutivos da prática pedagógica, sendo alguns pertinentes ao contexto de trabalho das professoras, e que foram, de certa forma, fundamentais para orientar o processo formativo e favorecer a construção dos saberes docentes: planejamento do trabalho pedagógico (elaboração de planos de aula e construção do Acervo Didático), uso do material apostilado, a necessidade de integrar as metodologias de ensino e elaboração de Registros Reflexivos. A análise e a reflexão sobre esses fatores possibilitaram a revisão da atuação profissional das professoras para ensinar Ciências aos alunos, considerando as inúmeras discussões referentes às dificuldades e aos caminhos possíveis para reestruturar a prática pedagógica a partir do aprimoramento do trabalho do professor.

Neste sentido, este item aponta a importância de que todo o percurso do trabalho docente, desde a preparação de uma aula, sua aplicação e a posterior reflexão sobre a atuação profissional, possa ser constituído, cada vez mais, de forma sistematizada. Isso significa que o professor necessita desenvolver os saberes necessários que contemplam a especificidade da docência.

I - Planejamento do Trabalho Pedagógico: os planos de aula e o Acervo Didático

Julga-se pertinente apresentar algumas impressões das professoras sobre o processo de planejamento requisitado durante o projeto para o desenvolvimento das aulas de Ciências. Durante a reunião coletiva final realizada com as participantes do estudo, as docentes foram questionadas sobre o uso do plano de aula, no formato como havia sido estruturado durante os encontros coletivos iniciais (Conteúdo, objetivos, desenvolvimento, avaliação, recursos, referências). Elas ressaltaram que elaborar este planejamento, contemplando os itens sugeridos para toda a aula a ser dada, ficaria um pouco inviável, tendo em vista a sobrecarga de trabalho na rotina diária. Assim, enfatizaram que, na prática cotidiana, conseguiriam fazer um plano de aula sem muito aprofundamento, pois, além disso, ressaltaram que algumas orientações desta natureza constam no manual do professor referente ao material apostilado utilizado pela escola.

Esse assunto fez com que a professora Helena retomasse o tempo em que cursou o magistério, lembrando que essa estrutura para elaborar os planos de aula era bastante requisitada.

vocês que fizeram magistério, todo o nosso desenvolvimento de aula a gente tinha que ter tudo objetivo específico, objetivo geral, o desenvolvimento, a estratégia, a avaliação [...] Eu não lembro desta palavra recursos, mas a gente tinha que seguir todos os passos, né? e é o que dá certo (Reunião Coletiva Final, professora Helena).

Ao final do seu comentário, Helena reconhece que esse tipo de planejamento é benéfico para a prática pedagógica. Conforme já relatado, a professora Carolina considerou de extrema relevância a elaboração de plano de aula, tendo em vista as reflexões realizadas sobre o contexto de sua turma e também afirmou que o plano de aula serve "*pra ver se atingiu tudo aquilo que você imaginou, o que não deu você vai ticando*" (Reunião Coletiva Final - Professora Carolina). É um processo de reflexão constante, ou seja, "*a gente aprende muito, você vai investigando, tem coisas diferentes, você vai se surpreendendo*" (Reunião Coletiva Final - Professora Helena).

Neste sentido, Laura explicou que anterior à participação no projeto, buscava planejar as aulas considerando um roteiro de trabalho, no entanto, indicou que passou a *"organizar melhor a elaboração do plano de aula de Ciências depois que iniciou a participação no projeto"*. (Trecho do questionário final - Professora Laura).

A elaboração do plano de aula, além de ser um instrumento importante para organização dos procedimentos didáticos e metodológicos, visando a estruturação dos objetivos que se pretende alcançar, dentre outros aspectos, constituiu-se, de acordo com a visão das professoras deste estudo, como um importante aliado no momento da aula, pois conforme o desenvolvimento do trabalho, o docente pode observar e fazer suas análises neste roteiro. Para a professora Helena, *"a partir disso aí a gente tinha que até retomar algumas coisas, você voltava, você via o que a criança apresentava, se o seu objetivo foi atendido ou não, a gente voltava"* (Reunião Coletiva Final - Professora Helena).

Segue mais um trecho que ilustra essa questão:

quando a gente coloca assim, no papel o plano de aula é engraçado que a gente pega e leva pra sala de aula, começa o tema, aí começam os questionamentos, o conhecimento que eles trazem, né? Eles começam a falar, aí [...] na hora, você bate o olho lá [no plano de aula], preciso mudar isso, isso e isso, preciso voltar com isso, aí vem aquelas retomadas e a aula se estende, né? tem uma finalização melhor, com um resultado muito mais positivo, a gente percebe como o tema é importante, talvez a gente não desse tanto valor àquilo, né? [...] quando você estuda, quando você se programa, você planeja [...] coloca o tema na roda, e recebe tudo aquilo das crianças e vai retomar e vai adicionar mais alguma coisa, ele engrandece (Reunião Coletiva Final - professora Ana).

Ao final da discussão sobre essa temática, as professoras enfatizaram que o plano de aula representa um importante instrumento para nortear o trabalho pedagógico, sendo que também é uma ferramenta que pode auxiliar no processo de reflexão sobre os resultados da aula, ou seja, *"você retoma, não posso fazer desta forma, talvez de outra maneira, com outro recurso "* (Reunião Coletiva Final - Professora Ana). Os resultados dessas reflexões vão de encontro com o pensamento de Fusari (1990, p. 47), na medida em que

o preparo das aulas é uma das atividades mais importantes do trabalho do profissional de educação escolar. Nada substitui a tarefa de preparação da aula em si. Cada aula é um encontro curricular, no qual, nó a nó, vai-se tecendo a rede do currículo escolar proposto para determinada faixa etária, modalidade ou grau de ensino.

Vale frisar que a partir dessas discussões, as professoras demonstraram que os saberes oriundos da formação profissional, e também os experienciais, (TARDIF, 2008) foram influenciados e aprimorados, pois as técnicas utilizadas para elaboração dos planos de aulas de Ciências discutidas com o projeto, assim como o reflexo desta ferramenta na prática pedagógica, foram ampliados e reconhecidos como parte importante do trabalho diário. De fato, o próprio ato de elaborar um plano de aula representa uma atitude de reflexão, pois exige

do professor a mobilização de vários questionamentos sobre "o que" e "como ensinar", delineando ações pedagógicas que melhor contribuem para o desenvolvimento de uma aula sobre determinado conteúdo para uma faixa etária específica.

No caso da presente pesquisa, as professoras aliaram os seus conhecimentos adquiridos no decorrer da trajetória de formação e atuação, relativos, por exemplo, às características dos alunos e também às metodologias de ensino mais adequadas, articulando com novas dimensões e possibilidades apresentadas para o planejamento das aulas de Ciências. Portanto, o conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1987) também foi aperfeiçoado, pois puderam (re)configurar a maneira como ensinam algumas temáticas a partir da adoção de estratégias e recursos que favorecem o interesse e a aprendizagem da turma.

No tocante a essas questões, pode-se dizer que houve, por parte das professoras, o fortalecimento da ideia de que a organização e o planejamento do trabalho pedagógico é de fundamental importância, pois tais procedimentos podem influenciar positivamente o trabalho desenvolvido em sala de aula, refletindo no bom andamento e na execução das atividades propostas. No entanto, Fusari (1990) alerta que esse resultado satisfatório ocorre quando o docente se conscientiza do real papel que a ação de planejar tem na sua rotina diária e faz do seu planejamento uma atitude crítica diante de seu trabalho a partir de um processo de reflexão. Nesta perspectiva, o planejamento do trabalho pedagógico pode contribuir com a superação dos impasses oriundos da atuação profissional no contexto da escola (FUSARI, 1990).

Ainda que essas professoras tenham reconhecido os benefícios qualitativos que a elaboração e utilização dos planos de aula de Ciências proporcionou para a prática pedagógica e para a aprendizagem dos alunos, enfatizaram alguns dos impasses que podem dificultar a efetivação desta prática na rotina cotidiana, dentre eles, a sobrecarga de trabalho diário, conforme relato da docente Ana:

por isso, [...] que nós precisávamos trabalhar, no máximo cinco horas por dia, quatro horas por dia, porque você consegue planejar desta forma [...] porque você vai planejar todas as suas aulas, todos os seus conteúdos, com objetivo específico, se você for escrever, é claro que a gente já tem certa prática, eu quero dar alimentação desta forma porque eu quero que transforme os hábitos alimentares, a avaliação (Reunião Coletiva Final - Professora Ana).

A fala da professora Helena, retratou o que as demais docentes também enfatizaram sobre os impasses que dificultam um trabalho mais aprofundado e sistemático com a disciplina de Ciências: o espaço limitado na grade curricular e o excesso de conteúdos (dos vários componentes curriculares) que precisam ser trabalhados durante o ano letivo.

eu acho assim também, por exemplo, quando nós trabalhamos esses temas aqui [*desenvolvidos durante o projeto*], quanto tempo, quantas aulas, nós não ficamos em cima de um tema, não é? Se nós fossemos trabalhar todos os temas da apostila desta forma não daria 1/3 do ano o que a gente teria que ter trabalhado [...] são duas aulas semanais né? O conteúdo de ciências do 5º ano é super extenso, tem muita coisa, então se você for trabalhar desta forma, e volta e vai, a devolutiva [...] (Reunião Coletiva Final - Professora Helena).

Mesmo frente ao reconhecimento dos desafios que o projeto propôs a cada participante, foi possível observar considerável empenho de todas as professoras envolvidas, conforme as discussões apresentadas no item anterior.

Como ação complementar à elaboração dos planos de aula, as professoras integraram a construção de um acervo de atividades, ou seja, uma coletânea de todo o trabalho desenvolvido denominado Acervo Didático. De tal modo, a partir de uma discussão coletiva, foi proposta a compilação do mesmo, visando sistematizar a prática pedagógica a partir desta organização. Neste material as professoras podiam fazer anotações e sugestões pertinentes para que pudessem aprimorar as aulas em uma próxima oportunidade. Esse percurso representou uma primeira experiência com as professoras, visando aperfeiçoar a atuação docente no ensino de Ciências a partir da elaboração de um material de apoio identificado como um acervo de atividades, mostrando que é possível compilar propostas utilizadas no cotidiano da prática de sala de aula, tendo o professor como protagonista.

As docentes relataram que possuem o hábito de guardar algumas atividades para o próximo ano, porém, não de forma organizada como o grupo realizou na elaboração deste acervo. Algumas utilizavam pastas, separando as atividades por temas, outros faziam uso do computador e salvavam nesta ferramenta. No entanto, as propostas de atividades que procuravam compilar eram mais específicas para o trabalho com Língua Portuguesa e Matemática. De tal modo, a realização de um acervo com atividades de Ciências foi uma novidade.

Na reunião coletiva final, cada professora participante recebeu um exemplar do acervo finalizado. A versão final já havia sido apresentada anteriormente às docentes, mas a entrega formal foi realizada neste último encontro.

As professoras gostaram muito de ver as suas produções como parte do Acervo Didático e relataram os aspectos positivos deste trabalho compartilhado. Conforme indicaram, este material representará um importante recurso para consulta nos próximos anos, com referências de propostas que foram desenvolvidas por cada um, afinal, várias sugestões sobre um determinado tema já foram pesquisadas e compiladas, sendo que, no próximo ano não será

preciso pesquisar tudo outra vez, mas fazer ajustes e aprimorar o material de acordo com o ano escolar e com as características da turma.

Outro aspecto relevante, refere-se ao fato de que neste material não constam apenas atividades para um único ano escolar, mas sugestões que podem ser utilizadas com faixas etárias diversas, a partir das adaptações para uso do material. De tal modo, este acervo constituiu-se como um

facilitador, porque você sabe que você tem uma coletânea de atividades, você sabe o que deu certo, o que não deu, então ele vai facilitar a sua vida [...] e você vai saber, você já trabalhou com isso, saber o que deu certo, qual foi a melhor maneira, quanto tempo dura, quanto tempo esse assunto leva (Reunião Coletiva Final - Professora Ana).

Para a docente Carolina, quanto mais atividades melhor, ou seja, mais formas para trabalhar e aprofundar os conteúdos.

Ainda no que diz respeito ao acervo, Helena apontou que *" não é mais uma apostila, vamos pensar assim, que aqui cada um deu aqui a sua contribuição, foi isso que aconteceu e a gente tem uma certa experiência"* (Reunião Coletiva Final - Professora Helena). No entanto, Helena destacou que, ainda que o acervo se constitua como uma importante referência para o trabalho pedagógico, possui algumas limitações, em razão das diferentes características das turmas e acelerado processo de transformação dos conhecimentos, ou seja, *"cada ano é um ano, a clientela, é muito difícil [...] é claro que a atividade você vai utilizar, mas na hora do relatório [o registro da aula] é diferente ...e as informações hoje em dia são muito rápidas, então, na televisão vão surgir coisas que talvez isso aqui seja defasado para passar para os alunos"* (Reunião Coletiva Final - Professora Helena).

Neste sentido, as professoras comentaram sobre essa rotatividade das práticas, ou seja, os alunos mudam e cada turma tem o seu ritmo de aprendizagem. Esse Acervo Didático, assim como o material apostilado, pode representar, assim, um norteador do trabalho pedagógico.

Em síntese, o acervo é importante, mas nunca será suficiente, afinal, ele pode ser aperfeiçoado para cada ano ficar melhor, ou seja, o professor faz uma análise das atividades e realiza as adequações de acordo com o contexto e as condições de cada situação. Essas reflexões vão de encontro com outro elemento característico da docência: o seu caráter imprevisível. Todavia,

o seu sentido está longe da improvisação do senso comum, visto a complexidade da tarefa com que os professores se defrontam em cada uma de suas classes a diversidade de alunos que têm sob sua responsabilidade. A improvisação tem a ver, no caso da docência, com a transformação dos conhecimentos teóricos e práticos para o atendimento de alunos específicos e de situações específicas de sala de aula,

com a capacidade de variar, combinar e recombinaer estratégias educativas, num movimento contínuo entre a teoria e a prática (TANCREDI, 2009, p. 44).

As professoras participantes demonstraram reconhecer os aspectos complexos que caracterizam a profissão docente, de tal modo que, ao se disporem a integrar uma proposta de Formação Continuada, colocaram-se na condição de aprendizes, ou seja, professores abertos a construção de novos saberes e práticas.

II - Metodologia de ensino: diversificação de estratégias didáticas

As discussões instauradas no decorrer do projeto suscitaram reflexões sobre o espaço residual que a disciplina de Ciências possui nos anos iniciais do Ensino Fundamental, assim como as dificuldades de se efetivar, na prática, um trabalho mais significativo e integrado das demais disciplinas com a área científica. Neste sentido, o desenvolvimento das aulas de Ciências pelas professoras participantes do estudo, assim como a compilação das atividades para a elaboração do Acervo Didático, fizeram com que as professoras revisitassem seus saberes e não-saberes ou seja, participassem de um processo de construção conjunta rumo ao aprimoramento da prática pedagógica. Durante esta trajetória, expuseram suas concepções e foram instigadas a refletir sobre os seus conhecimentos, de modo a encontrar estratégias para superação dos impasses oriundos da rotina escolar.

Foi possível perceber que as professoras participantes reconheciam, anterior à participação no projeto, o potencial de muitas das ações utilizadas, tais como as atividades práticas, a diversificação dos recursos, a participação ativa dos alunos nas aulas, as visitas de campo, dentre outras. No entanto, as condições objetivas, isto é, a maneira como o cotidiano escolar é organizado, muitas vezes, inviabilizava a efetivação de propostas diferenciadas no ensino de Ciências. Até mesmo porque, principalmente nos três primeiros anos da Educação Fundamental (1º ao 3º ano), sabe-se que há uma grande exigência no trabalho com os conteúdos de Língua Portuguesa e Matemática, fazendo com que as demais áreas do conhecimento sejam colocadas como apêndices no planejamento escolar.

Como alternativa para amenizar esses impasses, as professoras discutiram sobre formas mais adequadas, tanto para facilitar o trabalho docente como para contribuir com a aprendizagem dos alunos, para integrar as diversas áreas do conhecimento, reconhecendo as potencialidades do trabalho interdisciplinar. Ao tratarem desta temática na reunião coletiva final, as docentes enfatizaram o seu caráter positivo, porém, ressaltaram que observam certa dificuldade dos professores em trabalhar com essa abordagem.

De tal modo, as professoras identificaram alguns requisitos importantes para o trabalho interdisciplinar, sendo que o planejamento do trabalho pedagógico ocupou posição de destaque: *"eu acho que o segredo é também planejar o que você vai dar [...] eu observo professores que chegam 'vou dar isso' e daqui a pouco aquilo, não tem uma sequência"* (Reunião Coletiva Final - Professora Carolina). Helena concorda com esse posicionamento e complementa que esse planejamento criterioso pode auxiliar no desafio de atingir todas as áreas, ou seja, você consegue pensar melhor como vai relacionar os vários conteúdos das diferentes disciplinas.

Ao tratar das possibilidades deste trabalho com os alunos, a professora Ana retratou que já vivenciou uma experiência positiva com uma ação interdisciplinar a partir do desenvolvimento de projetos, mas que sentiu certo descompasso ao ingressar em uma escola do primeiro ciclo do Ensino Fundamental, conforme relatou,

é uma cultura errada nossa, porque eu aprendi [...] quando eu trabalhei no infantil, eles começaram a mudar o sistema assim, em projetos, então, a alfabetização ela se dá não somente em língua portuguesa, porque na época eu alfabetizava no pré, então eu alfabetizava com conteúdo de ciências, identidade, autonomia, natureza e sociedade, porque, eu ia trabalhar as letras, o nome das coisas, tudo, em cima daquele eixo, daquele projeto, por exemplo, era a alimentação, vamos supor, esse conteúdo de ciências, eu entrava com ele na língua portuguesa, na matemática, na própria ciências, na identidade e autonomia, [...] na sociedade (Reunião Coletiva Final - Professora Ana).

De acordo com as professoras participantes, a rejeição pela proposta de ensinar por projetos de ensino pode estar relacionada a algum desconforto por parte dos docentes em trabalhar com algo novo, ou seja, podem sentir-se inseguros na mudança de paradigma, ou seja, na forma como estão habituados a dar aulas. Segundo a professora Ana, ao se deparar com uma nova perspectiva de ensino, cabe ao professor o estudo da mesma, ou seja, conhecer o assunto, então *"você começa a aprender a trabalhar com o diferente e você vê que não é difícil, é muito fácil, é simples, trabalhar em projetos, em temas, englobando todas as disciplinas eu acho muito mais fácil"* (Reunião Coletiva Final- Professora Ana).

Prosseguindo com a discussão, a professora Carolina comentou sobre o fato de que houve um tempo em que se falava muito na proposta de trabalhar com projetos de forma interdisciplinar, mas que, atualmente, tinha percebido, no ambiente em que atuava, que essas práticas foram sendo, gradativamente, deixadas de lado. Essa discussão também fez com que as docentes resgassem um evento que consideravam importante nas escolas: as feiras de Ciências. Segue o trecho da fala da professora Carolina:

esses dias mostrou uma reportagem da globo de uma escola de tempo integral, e aí teve uma exposição, tudo era de ciências e os pais encantados, eles, nossa, eu não sabia que existia isso, que meu filho fazia isso, porque foi um convite extensivo aos pais [...] quando eu vim pra cá tinha feira de ciências, a gente ia visitar [...] levava

as crianças [...] e tinha laboratório na escola [...] tinha microscópio, olha até pouco tempo tinha, depois que mudou, os maiores separado dos menores, o material também foi embora (Reunião Coletiva Final - Professora Carolina).

Neste sentido, Helena complementou que *"as feiras de Ciências envolviam todas as disciplinas"* e que, infelizmente, *"as coisas vão se perdendo"* (Reunião Coletiva Final - Professora Helena). No contexto onde trabalhava, Helena até observava o desenvolvimento de alguns projetos, mas de forma insipiente. Ao justificar sua afirmação, não definiu um único motivo, mas apontou aspectos relacionados às políticas educacionais, aos materiais didáticos e à proposta pedagógica da escola.

No que se refere às características dos projetos de ensino, Ana enfatizou que ele pode ser trabalhado em diferentes períodos de tempo: *"projeto para ser trabalhado o ano inteiro, um projeto semestral, projetos bimestrais, às vezes projetos de um mês"* (Reunião Coletiva Final - Professora Ana). Neste sentido, Helena enfatizou a necessidade do aspecto coletivo, ou seja, tais projetos precisam, de certa forma, envolver a escola toda: *"eu penso que para ser projeto, a escola toda tem que estar envolvida, assim, todas as séries, porque o resultado geral, [...] um cuida do outro, aquilo que pertence ao outro [...] engraçado como o projeto ele tem uma outra dimensão, né? de envolver todo mundo, de sair da rotina"* (Reunião Coletiva Final - Professora Helena).

Com base nessas evidências, Ana afirmou que *"é fundamental você sair daquele caderno, daquela apostila, daquela rotina maçante"* (Transcrição de trecho da Reunião Coletiva Final - Professora Ana).

Outro aspecto interessante destacado neste processo de desenvolvimento dos projetos foi a necessidade de oportunizar aos alunos vivências diferentes daquelas que estão habituados na rotina escolar, sendo que, neste quesito, Helena enfatizou que *"uma pessoa que vem de fora com uma experiência, uma visão diferente"* pode contribuir tanto com a aprendizagem dos alunos e também com o trabalho do professor, já que *"você sozinho, é difícil, pra dar conta de conteúdo, de provas"* (Reunião Coletiva Final - Professora Helena).

Tendo em vista as implicações já discutidas no Referencial Teórico acerca dos desafios para formar o professor multidisciplinar, em específico na área do ensino de Ciências, pode-se pensar em alguns caminhos que visem atenuar essas dificuldades, tendo em vista a necessidade de dominar assuntos referentes às diversas áreas do conhecimento. Como pôde ser observado, a construção de parcerias entre os professores e outros profissionais, pesquisadores ou não, pode representar um caminho promissor no desenvolvimento de ações formativas que objetivem o aprimoramento da prática pedagógica. As professoras participantes destacaram essa necessidade, considerando que os saberes docentes precisam

estar em constante processo de construção e reformulações, dada a complexidade do trabalho do professor.

III - Recurso Pedagógico: o material apostilado

Acompanhando a discussão iniciada no tópico anterior, e visando subsidiar as análises da presente investigação, as professoras foram questionadas, após a finalização do projeto, sobre o papel do material apostilado no desenvolvimento dos planos de aula, ou seja, o que tal recurso podia oferecer de positivo e quais as suas limitações.

De acordo com os comentários das professoras, tal material se constituiu como um "norte", determinando, inicialmente, quais os conteúdos que precisavam ser trabalhados em cada bimestre do ano letivo, assim como algumas orientações metodológicas disponíveis no manual do professor. Sobre a qualidade do mesmo, enfatizaram que, em alguns casos, os conteúdos são apresentados de forma restrita, com ausência de atividades para aprofundamento de estudos (como foi o caso do tema "força gravitacional" no 4º ano). Assim, ressaltaram que a quantidade de conteúdos apresentada é extensa, com oportunidades limitadas para discussão, ou, como as docentes enfatizaram, com poucas atividades complementares, em que seja possível aprofundar a aprendizagem do aluno sobre um tema específico.

Portanto, conforme destacou a professora Helena, *" nós vamos buscar sempre fora da apostila, aquelas atividades no caderno, a gente vai buscar naqueles livros que você falou lá de 1900 e bolinha, na internet"* (Reunião Coletiva final - Professora Helena). Para a professora Ana, o uso da internet é fundamental, como citou *"minha aliada [a internet], para você amarrar tudo aquilo para costurar, para dar uma liga [...] porque quando você abre a apostila ali e tem aquele conteúdo você lança ele para criança e é só aquilo que está na apostila [...] é uma mera apresentação"* (Reunião Coletiva final - Professora Ana)

Nesta mesma direção, Laura indicou que a apostila *"foi usada como um recurso, já que é rica em imagens. Os textos são muito extensos e repetitivos e as atividades não eram suficientes, na maioria das vezes. Para alguns conteúdos fiz uso de aula prática e selecionei o material a ser utilizado nela"* (Reunião Coletiva final - Professora Laura).

Outra característica que as professoras observaram no material apostilado, foi, em alguns casos, a ausência de uma "sequência" de assuntos que contribuísse com o trabalho pedagógico em uma linha de raciocínio, pois, conforme observou a docente Ana *"eu estava*

falando de sistema, daí pulava pra outra coisa totalmente diferente, depois voltava em outro sistema" (Reunião Coletiva final - Professora Ana).

Assim, conforme estudaram o material e se adaptaram a ele, as docentes participantes optaram por não seguir a sequência das unidades apresentadas, ou seja, de acordo com a pertinência do conteúdo ou da temática em estudo, selecionavam aquilo que seria mais interessante e que estaria de acordo com o ritmo de aprendizagem da turma, não precisando estar, necessariamente, na relação de conteúdos indicados para o início de uma unidade. A fala da professora Helena pode ilustrar esse posicionamento: " [...] eu vou e volto, falo para as crianças, depois nós vamos voltar nesta parte [...] você tem que ter a oportunidade de voltar naquele conteúdo o bimestre todo, você vai lançando, você vai e volta" (Reunião Coletiva Final - Professora Helena).

Na dinâmica do uso da apostila em sala de aula, as docentes indicaram algumas variações, como, por exemplo, enquanto Carolina apresentava o conteúdo e depois fazia uso do material apostilado, enfatizando que assim *"dá mais resultado"*, Helena preferia o inverso, primeiro fazer uso da apostila e depois passar para as definições que julgasse pertinente, juntamente com o desenvolvimento das atividades. A prática da professora Ana oscilava entre o uso de outros materiais e a apostila como ponto de partida, assim como a professora Laura. Interessante observar que no decorrer do projeto, conforme fora apresentado, as aulas das professoras Carolina e Helena, tiveram como ponto de partida algumas discussões que não estavam centradas apenas na apostila.

No que se refere aos pontos negativos da apostila, as professoras citaram alguns aspectos, tais como: apresentação de alguns assuntos que não fazem parte da vivência do aluno e que também não estão adequados ao nível de desenvolvimento da turma.

Enfim, ainda que reconheçam algumas das limitações do material apostilado, as professoras revelaram que o seu uso é interessante e pode ser positivo, pois tudo depende da maneira que o docente articula o seu uso na rotina de trabalho. Um dos aspectos comentados por Helena, indica que a

apesar destes questionamentos que nós fizemos agora, eu acho assim, que é um material, que a criança tem ali na mão, diferente, por exemplo, do livro, que a criança não escreve, ela gosta de registrar, é dela, já o livro ele não era consumível [...] tem coisas, por exemplo, que tem alguns textos ali [...] que são longos, mas são textos legais, que por exemplo, eu não tiraria xerox de um texto longo daquele pra distribuir para o meu aluno, um por um, por conta também da ilustração" (Reunião Coletiva Final - Professora Helena).

Na opinião da professora Laura, o material apostilado é, *"de certa forma"*, positivo, pois *"uniformiza os conteúdos a serem aprendidos. Nem sempre ele é suficiente. Facilita a*

organização da prática e é um recurso de acesso ao conteúdo do currículo" (Reunião Coletiva Final - Professora Laura).

Entre os comentários sobre esse recurso pedagógico, discutiu-se também sobre o uso do Livro Didático de Ciências. A referida escola faz parte do Programa Nacional do Livro Didático e os professores recebem os livros escolhidos. Em relação à disciplina de Ciências, enfatizaram que um aspecto negativo deste material é o fato do mesmo não ser mais consumível para as turmas de 4º e 5º anos. As professoras reconhecem a qualidade deste recurso e enfatizaram que também utilizavam Livros Didáticos, tanto atuais, como aqueles que mantinham guardados há muito tempo, pois eles ofereciam algumas sugestões de aprofundamento de estudos, com mais exercícios, que os livros atuais, às vezes, não possuem. Conforme ressalta a professora Carolina,

às vezes falta alguma coisa importante e você acha em outro livro e você cita daquele livro [...] até dos mil novecentos e bolinhas, às vezes tem alguma coisa muito interessante, você vai acrescentar, mas você tem que planejar, não pode chegar na escola e falar: a eu vou dar isso (Reunião Coletiva Final - Professora Carolina).

Para a professora Helena, alguns conteúdos podem ser apresentados em alguns Livros Didáticos de forma que facilite a compreensão do aluno: *"eu tenho sempre uns livros lá pra socorro"*. Além disso, ela também enfatizou o papel da mídia neste processo, pois *"você faz um paralelo, por exemplo, eu gosto muito de trabalhar com os alunos história, ciências, falo muito do globo repórter eles vão ligando os fatos, às vezes no fantástico, tem coisas que você aproveita bastante"* (Reunião Coletiva Final - Professora Helena). Neste aspecto, Ana justificou que gosta de utilizar os dois recursos de forma complementar, pois ambos oferecem contribuições ao trabalho pedagógico.

Ao compararem o Livro Didático com o material apostilado, as professoras indicaram que o primeiro disponibiliza mais propostas de atividades para trabalhar determinado conteúdo. Sugeriram, ainda, que para melhorar o trabalho pedagógico do professor, os livros pudessem ser, novamente, consumíveis para o 4º e 5º ano. A professora Ana destacou que fazia bom uso dos dois materiais (tanto o Livro Didático como a Apostila), pois identificava certa complementaridade em algumas situações, podendo integrar alguns conteúdos de Ciências com outras áreas.

Com base nas impressões das professoras a respeito do material apostilado, pode-se dizer que existe o reconhecimento de suas qualidades e restrições, procurando utilizar esse recurso da melhor forma para auxiliar tanto no aprimoramento da prática profissional como na melhoria da aprendizagem dos estudantes. Neste contexto, torna-se pertinente citar o posicionamento da professora Ana frente a essa questão, pois afirmou que *"nunca nada vai*

ser perfeito, completo, não vai chegar em um único material, o que importa é a responsabilidade do professor, é a consciência do trabalho dele, de organizar, de se adequar" (Reunião Coletiva Final - Professora Ana). Esse comentário reforça a ideia de que o recurso pedagógico tem o propósito de auxiliar na orientação da prática pedagógica e não se trata de uma ferramenta exclusiva que precisa ser seguida à risca. Portanto, a partir dessas considerações, pode-se concluir que cabe ao professor desenvolver uma postura crítica e autônoma frente à seleção das atividades, conteúdos e abordagens disponíveis nesses materiais, para o desenvolvimento de um ensino de melhor qualidade.

As discussões realizadas sobre o material apostilado no decorrer do projeto permitiram inferir que as professoras buscaram explorar com mais afinco o referido recurso, visando fazer uso de algumas atividades diversificadas sugeridas, que talvez não eram muito utilizadas (como sugestões de atividades práticas, por exemplo), complementando com recursos e atividades oriundos de outras fontes, quando julgassem necessário. Neste percurso, no que se refere aos conhecimentos das professoras participantes do estudo, foi possível constatar algumas reconstruções, tanto no conhecimento do conteúdo específico como no conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1987).

O estudo progressivo do material apostilado pelas professoras mostrou-se relevante para o aperfeiçoamento do trabalho pedagógico, no entanto, as reflexões indicadas pelas docentes no decorrer da investigação mostraram a necessidade de que a prática profissional seja nutrida de fontes variadas, tendo em vista as especificidades do ensino hoje, as características do público infantil e o acelerado desenvolvimento dos conhecimentos e informações. Tais evidências confirmam o fato de que

um professor desenvolve o seu conhecimento profissional quando transforma o conhecimento do conteúdo específico e pedagógico, adequando-os aos alunos e aos contextos de atuação. Esse conhecimento profissional se adquire e se aprimora durante o planejamento das aulas e em seu desenvolvimento, no contato com os alunos no contexto da escola; é um conhecimento prático, pessoal e situado, específico da docência (TANDREDI, 2009, p. 24).

O presente estudo buscou intervir nesta área do desenvolvimento profissional do professor, visando aprimorar a autonomia docente com base em um processo reflexivo que auxiliasse, dentre outras questões, na superação de visões simplistas a respeito do ensino de Ciências, a partir da discussão de instrumentos teóricos e práticos que pudessem proporcionar o aperfeiçoamento da prática pedagógica, assim como melhorias na aprendizagem dos alunos.

No entanto, as discussões sobre a organização dos conteúdos disponibilizados no material apostilado e o posicionamento das professoras sobre a necessidade de reorganizar a forma como os conteúdos e atividades são apresentados, relevou uma questão já discutida a

respeito da relação dos professores com os seus saberes, ou seja, muitas vezes, ocorre uma relação de exterioridade, já que, de um modo geral, "os saberes científicos e pedagógicos integrados à formação dos professores precedem e dominam a prática da profissão, mas não provêm dela" (TARDIF, 2008, p. 41).

Conforme explica Tardif (2008, p. 40),

os saberes das disciplinas e os saberes curriculares que os professores possuem e transmitem não são o saber dos professores nem o saber docente. De fato, o corpo docente não é responsável pela definição nem pela seleção dos saberes que a escola e a universidade transmitem. Ele não controla diretamente, e nem mesmo indiretamente, o processo de definição e seleção dos saberes sociais que são transformados em saberes escolares (disciplinares e curriculares) através das categorias, programas, matérias e disciplinas que a instituição escolar gera e impõe como modelo da cultura erudita.

Neste sentido, pode-se dizer que a situação vivenciada pelas professoras no cotidiano de trabalho, no que se refere às incoerências entre o que está proposto no material didático e como isso pode ser realizado no contexto da prática pedagógica, representa uma participação quase nula dos docentes nas decisões relativas ao seu trabalho. Tais considerações confirmam o fato de que, tanto os saberes disciplinares como curriculares, são produtos disponibilizados em sua forma "pronta", ou seja, muitas vezes são previamente determinados em sua forma e conteúdo por grupos de produtores de saberes sociais, sendo incorporados à prática docente por meio das disciplinas, programas escolares, etc., sem levar em conta a experiência docente oriunda do trabalho pedagógico (TARDIF, 2008).

Ainda que os limites do presente estudo não tenha propiciado o aprofundamento dessas discussões, buscou-se, a partir desta aproximação com os docentes no contexto da escola e o reconhecimento da prática pedagógica como fonte de aprendizagem que pode reorientar as teorias sobre o ensino, alertar sobre a necessidade de reorientar os processos formativos do professores em exercício, de modo a favorecer maior autonomia a partir de ações que considerem os seus conhecimentos e saberes na elaboração de propostas curriculares.

IV - Os Registros Reflexivos

No que se refere à construção dos Registros Reflexivos, as professoras mencionaram que nunca haviam realizado esta prática de forma sistemática, ou seja, na forma de um registro escrito, como um diário de aula, por exemplo. Elas estavam habituadas a fazer algumas anotações pontuais nos materiais utilizados, sendo na apostila, algum outro livro, ou até mesmo no caderno em que costumavam realizar o planejamento das aulas, indicando

algumas informações sobre um assunto, a pertinência ou não de um conteúdo ou atividade, se os alunos sentiram alguma dificuldade, etc. Conforme explicitado por Helena, " *you pega a mesma apostila no ano seguinte e está lá escrito, isso não funcionou, isso não deu certo, mas não era assim, uma coisa toda elaborada, após todos os conteúdos, todas as aulas*" (Reunião Coletiva Final - Professora Helena).

Ao receberem a proposta, sentiram-se desafiadas, por se tratar de uma atividade nova. Ainda que tenham demonstrado certa dificuldade para a produção dos registros, enfatizaram que conforme iam escrevendo, foram melhorando tanto a produção escrita como as análises sobre a aula. Sabe-se que esse é o início de um longo processo, em que os professores vão, aos poucos, se familiarizando com essa prática do registro e se aproximando cada vez mais do perfil de um professor reflexivo como sendo aquele que está "sempre levantando questões sobre o seu trabalho e buscando as melhores respostas para elas" (TANCREDI, 2009, p. 18).

O processo de reflexão proposto por SCHÖN (1992), apresenta diferentes etapas, ou seja, sugere que a de análise de uma situação de ensino perpassa por momentos distintos, desde as reflexões que ocorrem no momento da aula (*conhecimento-na-ação/ reflexão-na-ação*) como aquelas que são desenvolvidas após a finalização da mesma (*reflexão sobre a ação e sobre a reflexão-na-ação*). Ainda que se reconheça algumas limitações no modelo proposto por Schön (1992), vale mencionar que a aproximação com os pressupostos teóricos do referido autor constituiu um primeiro passo para auxiliar as professoras na tarefa de aprimorar a análise sobre a prática pedagógica.

As discussões realizadas com as professoras durante os encontros coletivos objetivaram oferecer alguns elementos que auxiliassem as docentes a encontrar subsídios, tanto no aspecto teórico quanto prático, para tomar decisões mais acertadas frente às dificuldades evidenciadas pelo grupo ao ministrar as aulas de Ciências, pois sabe-se que,

com todas as suas dificuldades e limitações, a *reflexão-na-ação* é um processo de extraordinária riqueza na formação do profissional prático. Pode considerar-se uma postura iniciante de confrontação empírica com a realidade problemática, a partir de um conjunto de esquemas teóricos e de convicções implícitas do profissional (PÉREZ GOMEZ, 1992, p. 104).

A professora Ana retomou sua vivência na graduação e mencionou que a prática do registro escrito, retratando as impressões sobre os assuntos em estudo, por exemplo, era, de certa forma, bem requisitada: "*quando a gente vai fazer faculdade, pós, essas coisas [...] tem muito registro do que você entendeu, do que você trabalhou... e no início era difícil registrar no papel, falar é fácil, né? E registrar no papel era difícil, depois foi uma coisa rápida, assim, foi ficando mais fácil*" (Reunião Coletiva Final - Professora Ana).

Helena também confirmou essa questão, informando o seguinte: *"quando a gente teve que fazer a faculdade, a maior dificuldade era de registrar, com o passar do tempo foi ficando mais fácil"* (Reunião Coletiva Final - Professora Helena).

De certa forma, conforme indicaram as docentes, o contexto de Formação Inicial pode oferecer alguns subsídios para que os futuros professores incorporarem uma prática reflexiva em seu trabalho diário, de maneira que seja constituída como uma reflexão intencional que permita *"colocar em xeque o trabalho, a aprendizagem dos alunos, as propostas da escola, as políticas públicas educacionais, os currículos, os materiais didáticos...Tudo com o fim de realizar melhor o seu trabalho"* (TANCREDI, 2009, p. 18).

Todavia, o ambiente de trabalho do professor, muitas vezes, assim como outros elementos que incidem sobre a sua atuação, podem dificultar a concretização de uma prática reflexiva sistematizada. No que diz respeito a essa dificuldade, as professoras esclareceram que o trabalho do professor, principalmente quando atua em dois turnos de aula, é maçante e exaustiva sendo que, muitas vezes, não oferece um espaço favorável para a produção de Registros Reflexivos, assim, as docentes enfatizaram que realizavam essa reflexão oralmente, conversando com algum colega, ou pensando sobre aquela aula depois que ocorreu.

Em comum acordo com o posicionamento da professora Helena, Ana esclarece que *"o professor [...] tinha que trabalhar menos horas, porque assim você consegue sentar e buscar outras maneiras, olha eu vou sentar hoje e vou ler tudo sobre o assunto, vou procurar tudo sobre esse assunto"* (Reunião Coletiva Final - Professora Ana).

Mesmo frente aos impasses oriundos da rotina escolar, as professoras, no decorrer do projeto, elaboraram seus Registros Reflexivos, visando aperfeiçoar a ação de refletir de maneira mais sistematizada. De fato, buscou-se promover uma aproximação com a abordagem do Professor Reflexivo, tendo como foco a análise por escrito da atuação em sala de aula. Neste sentido, corrobora-se com a ideia de que *"registrar a problemática, as decisões tomadas, as reflexões feitas para poder lançar mão em momentos posteriores é uma atitude sábia dos professores, visto que de imediato muitas vezes há certa "cegueira" e não se consegue ver além do mais imediato"* (TANCREDI, 2009, p. 19).

No processo de desenvolvimento das aulas e posterior elaboração dos registros, a professora Ana ressaltou que *"no início era difícil, conforme eu falei pra você, mas depois ficava tão fácil, que eu chegava em casa eu já colocava o notebook no colo e registrava [porque tem que estar fresco na cabeça] isso era interessante"* (Reunião Coletiva Final - Professora Ana).

Em relação à contribuição dos registros para o aprimoramento do trabalho do professor, Helena pontuou que serve *"para você estar mudando e revendo novamente o conteúdo, ou uma outra coisa"* (Reunião Coletiva Final - Professora Helena). Helena enfatizou que no contexto de sua Formação Inicial não foi familiarizada com essa diversidade de gêneros que são trabalhados hoje com os alunos, assim como as várias possibilidades de produções textuais. Complementando essa ideia, Carolina reiterou a necessidade de uma periodicidade desta prática do registro, pois *"para você mudar, tem que ser constante"* (Reunião Coletiva Final - Professora Carolina). Para Laura, a prática do registro *"permite considerar detalhes antes não percebidos e considerá-los para o próximo planejamento de aula"* (Questionário Final - Professora Laura).

Sobre as características do registro, as professoras reconheceram o elemento pessoal como um aspecto marcante desta ferramenta, ou seja, mais que indicar o desenvolvimento da aula, os pontos positivos e negativos, assim como aquilo que não deu certo, o professor analisa sua atuação tendo com base a sua história profissional e pessoal, a sua experiência, as teorias, seus saberes e conhecimentos, indicando suas impressões e reflexões do modo que julgar mais pertinente. Essas evidências justificaram o motivo pelo qual esses registros não foram integrados ao Acervo Didático nesta primeira experiência. No entanto, isso não significa que as reflexões das professoras tenham que se realizar de maneira isolada. Em um primeiro momento, é importante que o docente olhe para o seu trabalho e faça a sua análise enquanto profissional para que, em um segundo plano, possa compartilhar as suas impressões com os seus pares, já que

a docência, hoje, não pode ser mais uma atividade isolada, pois dificilmente alguém detém de uma vez e para sempre todo o conhecimento de que necessita para ensinar. A troca entre os pares - não apenas de atividades que podem ser usadas em sala de aula, mas de conhecimentos sistematizados e experiências - ajuda os professores a verem outros aspectos de uma situação, a colaborarem com a formação de outros professores [...] (TANDREDI, 2009, p. 18).

Além disso, vários estudiosos têm alertado sobre o fato de que a tendência da reflexão sobre a prática, quando realizada de forma isolada, pode proporcionar considerável individualização do trabalho docente, resultando em uma análise superficial e descontextualizada (LIBÂNEO, 2012; PIMENTA, 2012). Portanto, o hábito do Registro Reflexivo escrito precisa ser uma prática engajada com o trabalho coletivo da escola, reconhecendo-a como uma instituição situada num tempo e espaço, influenciada por vários determinantes políticos, econômicos e sociais. Da mesma forma, a profissão docente também não pode ser vista de forma restrita às paredes de uma sala de aula, mas como uma ação que também está condicionada às influências externas, de natureza diversa.

Os limites desta pesquisa não permitiram prosseguir com essas discussões sobre o Professor Reflexivo a partir de uma tendência crítica, de modo a considerar as dimensões mais amplas desta perspectiva. A intenção pretendida, neste primeiro momento, foi de promover uma aproximação inicial com esta abordagem, auxiliando as professoras na construção de uma postura reflexiva frente à prática pedagógica, assim como a construção de saberes necessários para o aprimoramento do trabalho desenvolvido nas aulas de Ciências.

Um aspecto interessante a ser evidenciado no percurso do trabalho, foi o reconhecimento da dimensão coletiva na relação entre os pares. Aliado às práticas reflexivas, as professoras mencionaram a necessidade de que esses momentos acontecessem em grupo.

Sobre a relevância do trabalho coletivo, Helena indicou que *"[...] em tudo, na vida, não só na escola, no trabalho né, mas em tudo, na família, a gente tem que parar para ter esses momentos, assim, de reflexão, o que deu certo, o que não deu, acho que se a gente fizesse isso sempre"* e, conforme complementa Carolina, *"melhoria muita coisa"*. Para Ana trata-se de uma ação necessária: *"a gente precisa disso"* (Reunião Coletiva Final - Professoras Helena, Carolina e Ana).

Nesses encontros em grupo, muitas aprendizagens podem ser desenvolvidas, tais como ressaltou Laura, é favorável para a *"multiplicação de ideias"*, sendo que os demais docentes enfatizaram o seguinte,

[...] aquilo que às vezes não funcionou pra mim funciona pra você, a prática mesmo, os jeitos, a didática (Reunião Coletiva Final - Professora Helena)

Você tem a sua maneira de pensar de agir, a sua aula, mas eu acho que é tão importante quanto você saber dos outros, a sua verdade, não é a dela e não é a dela, não é? Então, é preciso saber como os outros pensam, como os outros agem, como fazem a sua prática, até para eu melhorar senão, eu não vou sair daquilo, eu vou continuar imóvel (Reunião Coletiva Final - Professora Ana)

Você vai tentar, você pode dar o mesmo conteúdo novamente e pode dar tudo certo (Reunião Coletiva Final - Professora Carolina)

No entanto, mesmo reconhecendo vários elementos que justificam os benefícios da dimensão coletiva do trabalho docente, as professoras alertaram sobre as resistências encontradas na rotina de trabalho para a concretização desta ação no contexto da escola. Seguem alguns trechos que ilustram essa preocupação.

Mas eu acho tão difícil [...] tem professor muito resistente, depois de trinta e poucos anos, nossa senhora, vou fazer trinta e um anos [de trabalho], e você percebe o quanto tem colegas que não dão abertura para discussão, e fica com aquela picuinha, ai, ela está querendo aparecer [...](Reunião Coletiva Final - Professora Carolina)

Tem pessoas que são muito negativas, pessimistas, eu trabalhei com pessoas assim, que tem medo de perder (Reunião Coletiva Final - Professora Helena).

Envolve tudo também, valores, eu não vou me matar por isso, gente que pensa desta forma, ah eu vou lá bato o ponto e dou minha aula e vou embora, porque se eu

trabalhar se eu pesquisar, eu vou me matar de procurar coisas e vou ganhar a mesma coisa (Reunião Coletiva Final - Professora Ana).

Ao tratar da pertinência dos Registros Reflexivos, vários aspectos sobre a prática docente puderam ser discutidos com o grupo de professoras, de modo a identificar a relevância de aprimorar o processo de análise da prática pedagógica a partir da sistematização de um registro escrito. Aliado a essa postura, o trabalho coletivo dos professores, de um modo geral, também favorece o aperfeiçoamento da reflexão sobre a atuação profissional e constitui-se como um elemento importante para a construção de saberes docentes. Porém, conforme destacado pelas professoras participantes, a valorização do aspecto coletivo precisa ser tratada com mais afinco no contexto da escola, já que, muitas vezes, carece de adeptos a essa prática tão necessária ao trabalho do professor.

4.6 - As aprendizagens docentes

A compilação das atividades de Ciências representou um processo de grande valia para reorientação das práticas pedagógicas das professoras multidisciplinares, evidenciando várias situações de aprendizagens possíveis de serem realizadas por outros professores, tendo em vista as adaptações necessárias a cada contexto. De tal modo, os itens relacionados abaixo sintetizam essas aprendizagens, indicando estratégias positivas, posturas e ações formativas que podem ser agregadas ao trabalho do professor para potencializar a aprendizagem dos alunos na disciplina de Ciências.

1 - Estratégias, procedimentos e recursos didáticos para as aulas de Ciências:

- ❖ Uso de vídeos
- ❖ Uso de atividades lúdicas
- ❖ Uso da internet
- ❖ Diálogo constante com os alunos
- ❖ Considerar as experiências dos alunos sobre um tema/assunto
- ❖ Retomada de conteúdos no início da aula
- ❖ Lançar questionamentos aos estudantes
- ❖ Não sobrecarregar os alunos com muitas informações
- ❖ Levantamento de conhecimentos prévios
- ❖ Não abdicar da exposição, mas procurar dosá-la, articulando-a a recapitulações, questionamentos e diálogos

- ❖ Uso de atividades práticas/experimentos
- ❖ Visitas de campo
- ❖ Envolvimento das famílias
- ❖ Atividade em grupo
- ❖ Trabalho interdisciplinar
- ❖ Uso de projetos de Ensino
- ❖ Ensino de Ciências por investigação
- ❖ Questão afetiva como um componente da prática pedagógica

Além dessas indicações relativas aos aspectos didático e metodológico, algumas aprendizagens docentes também puderam ser evidenciadas e que podem ser aproveitadas para um novo direcionamento da atuação profissional dos professores multidisciplinares, tendo em vista a necessidade da formação permanente como requisito essencial para melhorias na qualidade do trabalho do professor. Tais indicações também poderão subsidiar propostas de formação de professores [tanto inicial como continuada].

2 - (Re)construção da prática pedagógica: novas perspectivas para o trabalho do professor

- ❖ Refletir sobre a prática é uma estratégia que contribui com melhorias na atuação docente
- ❖ O registro escrito da prática (Registro Reflexivo) auxilia na análise da atuação profissional, com vistas à proporcionar melhorias no trabalho docente
- ❖ A elaboração do plano de aula é essencial para uma melhor condução da aula, assim como auxilia a análise dos resultados
- ❖ A mudança na rotina de sala de aula é produtiva para aprendizagem dos alunos
- ❖ O uso de várias estratégias e recursos nas aulas de Ciências é favorável para a aprendizagem dos alunos
- ❖ A aprendizagem entre os pares contribui com o aprimoramento da prática pedagógica
- ❖ O trabalho interdisciplinar e o uso de projetos de ensino podem ser alternativas para amenizar as dificuldades inerentes ao espaço restrito das aulas de Ciências na fase escolar em estudo
- ❖ A construção de um Acervo Didático é benéfica para o trabalho pedagógico, não só com atividades, mas com o desenvolvimento e compartilhamento das experiências de todos os professores
- ❖ É importante repensar a prática pedagógica de Ciências, visando colocar em prática

aspectos que os docentes acreditam ser benéfico para a aprendizagem dos alunos.

De fato, ao sintetizar as aprendizagens docentes decorrentes do desenvolvimento do processo formativo com as professoras, foi possível evidenciar várias indicações sobre o desenvolvimento profissional docente que têm sido enfatizadas por estudiosos da área e que foram explicitadas no Referencial Teórico deste trabalho. Dada a complexidade da docência, tal profissão exige o domínio de saberes e conhecimentos de natureza diversa, caracterizando a emergência de um processo de aprendizagem permanente, de acordo com as necessidades formativas de cada fase da carreira.

Ao tratar da Formação de Professores em exercício, a presente pesquisa pautou-se na ideia de Formação Continuada como um trabalho reflexivo conjunto, visando proporcionar reconstruções tanto na identidade profissional como pessoal, tendo a *prática pedagógica* como elemento central neste percurso de aprendizagem.

As aprendizagens docentes evidenciadas na trajetória das professoras participantes possibilitaram o reconhecimento de ações didáticas e pedagógicas, preconizadas pela literatura da área, que podem potencializar, tanto a aprendizagem dos alunos como a atuação profissional na área do ensino de Ciências e que foram apresentadas no *item 1* deste tópico. Aliado a este processo, as professoras reconstruíram saberes específicos da docência e que caracterizam o seu trabalho diário, conforme explicitado no *item 2*.

Tais considerações indicam que "os saberes que servem de base para o ensino, tais como são vistos pelos professores, não se limitam a conteúdos bem circunscritos que dependem de um conhecimento especializado. Eles abrangem uma grande diversidade de objetos, de questões, de problemas *que estão todos relacionados ao seu trabalho*" (TARDIF, 2008, p. 61, grifos do autor). Neste sentido, os resultados desta pesquisa compartilham da afirmação de Tardif (2008, p. 61) a respeito da construção de saberes para a atuação profissional: "*a experiência de trabalho representa uma fonte privilegiada do saber-ensinar*".

De tal modo,

os fundamentos do saber-ensinar, não se reduzem a um "sistema cognitivo" que, como um computador, processa as informações a partir de um programa anteriormente definido e independente tanto no contexto da ação no qual ele se insere quanto da sua história anterior. Na realidade, os fundamentos do ensino são, a um só tempo, *existenciais, sociais e pragmáticos* (TARDIF, 2008, p. 103).

Os aspectos existenciais representam o que o professor pensa a partir do que acumulou com sua experiência de vida, tanto no âmbito intelectual como também na esfera emocional, afetiva e pessoal. No quesito social, Tardif (2008, p. 104, grifos do autor) justifica tal perspectiva pelo fato de que "os saberes profissionais são plurais, provêm de fontes diversas

(família, escola, universidade, etc.) *e são adquiridos em tempos sociais diferentes*". Além disso, são produzidos e legitimados por grupos sociais, tais como pesquisadores universitários, autoridades curriculares, etc. E, por fim, tais saberes que servem de base para o ensino são dotados de um caráter pragmático, pois estão intimamente relacionados ao trabalho e à pessoa do trabalhador. Assim,

[...] são saberes sobre o trabalho, ligados às funções dos professores. E é através do cumprimento dessas funções que eles são mobilizados, modelados, adquiridos, como tão bem o demonstram as rotinas e a importância que os professores dão à experiência (TARDIF, 2008, p. 105).

Portanto, tais considerações sugerem, tendo em vista o processo de aprendizagem desenvolvido de forma compartilhada com as docentes participantes da pesquisa, a necessidade de que os saberes dos professores construídos a partir de sua experiência de trabalho, caracterizados, grosso modo, pelo caráter aberto e permeável, sejam validados de forma sistematizada, de modo que sejam respeitados e valorizados pelas iniciativas de formação docente desenvolvidas em situações diversas, tanto no contexto de Formação Inicial como Continuada. Várias pesquisas, conforme apresentado no Referencial Teórico, têm pontuado a necessidade de trabalho "com" o professor como uma alternativa frutífera para contribuir com um processo formativo permanente, já que, "compreender os saberes dos professores é compreender [...] a sua evolução e suas transformações e sedimentações sucessivas ao longo da história de vida e da carreira, história e carreira essas que remetem a várias camadas de socialização e recomeços" (TARDIF, 2008, p. 106).

No que se refere ao âmbito de pesquisas acadêmicas que tratam dessas questões complexas, muitos avanços podem ser evidenciados neste sentido, tanto a partir dos resultados do presente estudo, como a partir de vários outros trabalhos que têm sido divulgados na área da Formação Docente, principalmente a partir da década de 1980. No entanto, sobre a efetivação de tais propósitos no contexto de trabalho do professor, há muito que caminhar ainda, visando, cada vez mais, diminuir o fosso existente entre a universidade e o "chão" da escola.

CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Primeiramente, convém retomar os principais objetivos deste trabalho, tendo em vista a necessidade de analisar se o percurso investigativo delineado foi capaz de atender às intenções e indagações propostas de início.

No que se refere aos aspectos que justificaram o desenvolvimento da presente pesquisa, foram apresentados vários elementos que identificaram o caráter complexo do trabalho docente na área de Ciências, em específico quando realizado por um professor multidisciplinar, que precisa dominar saberes oriundos das diversas áreas do conhecimento. Acrescenta-se a este cenário, o espaço, muitas vezes residual, disponibilizado para essa disciplina no início da escolarização fundamental, limitando o desenvolvimento de práticas pedagógicas de melhor qualidade e que aproveitem o grande interesse dos alunos pelo ensino de Ciências.

De um modo geral, esta situação problemática tem causado graves consequências para a aprendizagem dos estudantes, já que muitos deles finalizam a escolarização básica com um repertório restrito na área científica, não sendo suficiente para interpretar o mundo a sua volta.

Essas dificuldades também foram (e ainda são) evidenciadas nos cursos que formam professores para atuar nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois vários estudos têm revelado que, muitas vezes, esse profissional finaliza a graduação sem a formação adequada para trabalhar com Ciências (DUCATTI-SILVA, 2005). Sabe-se que os limites da Formação Inicial, assim como o caráter complexo da docência, não permitem o desenvolvimento de todo aprofundamento teórico e prático que a atuação profissional requer, principalmente no contexto contemporâneo. Esse é apenas um primeiro passo na formação de um professor. Porém, vários estudiosos têm indicado a necessidade de se (re)pensar a formação docente de professores multidisciplinares, em específico, para o trabalho com Ciências (OVIGLI; BERTUCCI, 2009).

Não obstante, as propostas de Formação Continuada também merecem reflexão e análise, pois precisam ser organizadas, planejadas e desenvolvidas de maneira que atendam às necessidades formativas dos professores em exercício, considerando o contexto de trabalho em que atuam e a articulação entre os conhecimentos teóricos e práticos num percurso de aprofundamento dos saberes necessários para uma prática pedagógica em permanente construção.

Visando contribuir com elementos para construção de alguns caminhos possíveis no terreno da docência, este estudo integrou o campo da Formação de Professores, com a intenção de desenvolver um trabalho colaborativo junto aos docentes multidisciplinares no contexto da escola, no sentido de conhecer as características da prática desses profissionais e refletir sobre enriquecimentos e modificações que pudessem aprimorar o trabalho desenvolvido na área de Ciências. Para tanto, optou-se pelo desenvolvimento de uma proposta de Formação Continuada desenvolvida no espaço escolar.

Como alternativa para este intento, foi proposto a um grupo de professoras que integrassem a elaboração compartilhada de um *Acervo Didático* com atividades de Ciências, identificado como um produto final de um percurso de aprendizagem conjunta. Essa trajetória de aprendizagem envolveu a preparação de planos de aula, a condução de atividades, assim como diálogos e reflexões com o objetivo de favorecer contribuições para um pensar sobre a prática e para a construção de saberes docentes.

Deste modo, buscou-se *investigar de que maneira a elaboração e utilização de um desse acervo didático poderia constituir-se como um suporte para o desenvolvimento profissional dos docentes*. Concomitante à compilação dos materiais resultantes do trabalho pedagógico das professoras, também foi proposto às participantes a elaboração de registros escritos, denominados *Registros Reflexivos*, sobre as aulas desenvolvidas, com o objetivo de sistematizar as análises, pontuando sobre o desenvolvimento da aula, elencando aspectos positivos e negativos, assim como elementos referentes à atuação docente.

Para dar início ao trabalho, a primeira ação da pesquisadora no contexto da escola escolhida para o desenvolvimento do estudo centrou-se no conhecimento do ambiente e dos professores, enfim, suas necessidades formativas no âmbito do ensino de Ciências. Como resultado desta aproximação inicial, foi possível identificar considerável dificuldade dos docentes em alguns aspectos relacionados à prática pedagógica, ou seja, como planejar/organizar as aulas de Ciências, tendo em vista o espaço residual da disciplina no início da escolarização, a partir de situações de ensino e aprendizagem mais significativas para os alunos. Além desses elementos, a falta de domínio dos professores em determinados conteúdos, assim como a necessidade de desenvolver um trabalho que integrasse as várias áreas do conhecimento, também foram algumas das dificuldades citadas pelos professores.

Posterior à identificação dessas questões, a pesquisadora buscou, a partir de conversas informais, definir os docentes que se dispusessem a participar da presente investigação, sendo que, de início, foi possível formar um grupo com quatro professoras.

Após a definição dos sujeitos da pesquisa, iniciou-se o desenvolvimento do projeto, a partir da realização dos encontros coletivos, desenvolvimento das aulas de Ciências (elaboração/aplicação de planos de aula, escrita de Registros Reflexivo), e posterior reunião coletiva final para analisar os resultados da proposta.

A partir dos relatos das docentes nos encontros coletivos, observou-se o reconhecimento da relevância do ensino de Ciências na fase inicial de escolarização, pois as professoras mencionaram, além do grande interesse dos alunos pela disciplina, a necessidade de que os mesmos pudessem reconhecer-se como parte integrante do ambiente, podendo interpretá-lo e compreendê-lo. O ensino de Ciências pode colaborar com esse aprendizado, na medida em que oferece subsídios para compreensão das relações no ambiente físico e as possíveis consequências na vida social, de tal modo que instrumentaliza os indivíduos para que participem de forma efetiva das decisões que envolvem a Ciência e a Tecnologia. No que se refere às concepções das professoras sobre o Ensino de Ciências, identificou-se que as mesmas relacionam essa disciplina com o estudo do corpo humano, do ambiente, dos recursos naturais e fenômenos físicos e químicos, representando proximidade com as indicações referentes aos objetivos propostos pelo PCN de Ciências Naturais (BRASIL, 1997).

Em síntese, esses aspectos indicaram, de acordo com a visão das professoras participantes, os principais objetivos para o ensino de Ciências nesta fase escolar, representando a necessidade, já discutida por vários estudos, de uma alfabetização científica que seja promovida já no início da escolarização (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

No âmbito das dificuldades docentes identificadas no decorrer do projeto, convém destacar os impasses que as professoras encontraram na condução das aulas de Ciências em razão da necessidade de complementar as explicações com outros recursos ou formas de ensinar. Além desta dificuldade no quesito didático e metodológico, as docentes mencionaram que a falta de domínio do conteúdo, em alguns temas, também constituiu um entrave, podendo comprometer o modo como se ensina determinados assuntos aos alunos.

Ainda no que se refere às dificuldades das professoras, discutiu-se sobre os referenciais curriculares que visam fundamentar o trabalho pedagógico, tal como o PCN de Ciências da Natureza (BRASIL, 1997) e a Proposta Curricular para os anos iniciais do Ensino Fundamental destinada às escolas estaduais de São Paulo para as disciplinas de Ciências, História e Geografia (SÃO PAULO, 2013). Conforme relato das docentes, ainda que esses documentos indiquem informações relevantes que representem o currículo prescrito, essas orientações são, muitas vezes, genéricas, não sendo suficientes para guiar a ação educativa no contexto da escola (GIMENO SACRISTÁN, 2000). Ainda que os recursos didáticos [livros

didáticos e os materiais apostilados], possam representar meios que traduzam aos professores as indicações do currículo prescrito (GIMENO SACRISTÁN, 2000), sabe-se da necessidade da construção de trabalho colaborativo que auxilie os docentes na tarefa de identificar essas relações. De tal modo, esse projeto buscou estreitar esses laços e contribuir com o estudo mais aprofundado do material apostilado utilizado pela escola investigada.

No decorrer da análise das práticas das professoras foi possível observar uma diversidade de posturas, saberes, estratégias didáticas, dentre outras características, tendo em vista a particularidade de cada profissional, pois a caracterização do trabalho docente sintetiza experiências diversas oriundas da trajetória de formação, desde os momentos que antecederam a Formação Inicial, como por exemplo, o percurso escolar como aluno e a história de vida (GOODSON, 1992; TANCREDI, 2009; TARDIF, 2008). Portanto, tal fato confirma o cenário resultante deste processo formativo: uma diversidade de aprendizagens, concepções, posturas e práticas.

Com base nessas premissas, vale mencionar que a repercussão do desenvolvimento do projeto também ocorreu de forma diferenciada em cada docente participante, ou seja, as aprendizagens se manifestaram a partir das necessidades formativas de cada uma. Ainda que o grupo de professoras tenha apresentado alguns posicionamentos semelhantes no que se refere às dificuldades encontradas para o desenvolvimento das aulas de Ciências, cada profissional construiu uma trajetória particular de aprendizagem, conforme apresentado nas análises referentes às aulas de cada professora.

O percurso desenvolvido pelas professoras participantes demonstrou que, fundamentadas em diferentes fontes, tiveram a possibilidade de reconfigurar a sua forma de ensinar, construindo novos saberes e conhecimentos que auxiliaram no aprimoramento da prática pedagógica, resultando em uma aprendizagem de melhor qualidade por parte dos alunos. Foi possível perceber que a diversificação de estratégias e de recursos, assim como a organização de uma dinâmica diferenciada das aulas de Ciências, não tão centrada na aula expositiva, mostrou-se como uma opção favorável à aprendizagem, pois além de estimular o interesse dos estudantes, tornou a aula mais atraente e envolvente. O benefício foi favorável em uma via de mão dupla: tanto para a atuação docente como para a aprendizagem dos alunos.

Ainda que as professoras tivessem como referência o material apostilado (assim como o Livro Didático, em alguns casos) para fundamentar as aulas, identificaram as limitações deste recurso, buscando desenvolver atitudes mais autônomas na medida em que escolheram algumas estratégias que não estavam indicadas neste material, mas foram definidas de acordo com o que acreditavam ser mais interessante para estimular a aprendizagem de sua turma.

Tais considerações ancoram-se na abordagem do Professor Reflexivo, ou seja, permitem concluir que a reflexão sobre a prática pode promover melhorias no desenvolvimento profissional docente, na medida em que oferece subsídios para que o professor possa ser "autor" de seu próprio trabalho (PÉREZ GOMÉZ, 1992; TANCREDI, 2009; SCHÖN, 1992). Ademais, nesse percurso, a (re)construção de *saberes experienciais* (TARDIF, 2008) protagonizou esse processo de aprendizagem docente, pois a (re)configuração da prática pedagógica foi o eixo condutor para proporcionar análises e reflexões, beneficiando o aperfeiçoamento dos demais saberes - *disciplinares, curriculares* e da *formação profissional*.

Convém acrescentar que as discussões realizadas, em vários momentos do desenvolvimento do projeto, sobre o material apostilado, resultaram na aproximação das professoras para utilizar algumas estratégias e atividades disponíveis neste recurso com um outro viés, ou seja, elas buscaram explorar com mais afinco o referido material, visando analisar as atividades sugeridas, fazer uso daquelas que talvez não eram muito utilizadas (como sugestões de atividades práticas, por exemplo), desconsiderando, em alguns casos, sugestões que não fossem tão interessantes. Portanto, no se refere aos conhecimentos das professoras participantes do estudo, foi possível constatar algumas reconstruções, tanto no conhecimento do conteúdo específico como no conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1987).

O diálogo compartilhado proporcionado pelas atividades do projeto suscitou reflexões sobre o espaço residual que a disciplina de Ciências possui nos anos iniciais do Ensino Fundamental, assim como as dificuldades de se efetivar, na prática, um trabalho mais significativo e integrado com as demais disciplinas com a área científica. Neste sentido, o desenvolvimento das aulas de Ciências pelas professoras participantes do estudo, assim como a compilação das atividades para a elaboração do Acervo Didático, fizeram com que as professoras participassem de um processo de construção conjunta rumo ao aprimoramento da prática pedagógica, resgatando considerações positivas sobre o trabalho interdisciplinar e sobre o desenvolvimento de projetos de ensino (PORTO; PORTO, 2009).

Assim, as professoras indicaram que o desenvolvimento de projetos de ensino, envolvendo as várias áreas do conhecimento, pode constituir-se como uma oportunidade de otimizar o trabalho pedagógico do professor multidisciplinar, em especial, para resgatar o espaço da disciplina de Ciências no planejamento escolar. Desta forma, esse profissional poderá contemplar os conteúdos determinados pelo currículo, sem deixar de priorizar uma disciplina em detrimento de outras. No entanto, as docentes enfatizaram que este trabalho será

satisfatório se envolver toda a escola, pois trata-se de uma prática que precisa permear a proposta pedagógica da instituição escolar como um todo.

Toda essa trajetória permitiu concluir que *é possível realizar um trabalho de qualidade para ensinar Ciências no contexto dos anos iniciais da Educação Fundamental*, considerando a pluralidade de estratégias e práticas desenvolvidas pelas professoras participantes e a repercussão positiva evidenciada na aprendizagem dos estudantes.

Os aspectos discutidos até o momento permitiram salientar que o uso de diferentes estratégias e metodologias pode favorecer o ensino de Ciências, quebrando o paradigma, ainda tão presente no contexto das escolas, de aulas expositivas ou centradas em uma única perspectiva, que não dialogue com outras formas de ensinar e aprender. O desenvolvimento do projeto com as professoras estimulou o aprimoramento desta visão mais ampla, tendo em vista que a pesquisa por diferentes formas de trabalho intensificou-se a partir do desafio de aprimorar as aulas de Ciências, visando uma aprendizagem de mais qualidade por parte dos alunos, assim como o aperfeiçoamento da prática pedagógica.

No que se refere à atuação das professoras, vale mencionar também que as práticas pedagógicas desenvolvidas aproximaram-se de alguns aspectos do ensino de Ciências por investigação (AZEVEDO, 2015; CARVALHO, 2013), promovendo um estreitamento com tal abordagem e que pode ser considerado um primeiro passo importante para mudanças positivas na prática docente. Isso não significa que houve a intenção de "rotular" tais práticas como um ensino investigativo, mas demonstrar que a postura desenvolvida pelas professoras pôde ser dinamizada para proporcionar uma participação mais ativa dos alunos durante as aulas. Além disso, as docentes posicionaram-se como orientadoras da aprendizagem, conduzindo e acompanhando o processo de ensino, instigando os alunos a participarem, gerando novos questionamentos e problematizando o conteúdo trabalhado. Com intensidade variável, buscaram também estimular a contextualização dos conhecimentos no dia-a-dia dos estudantes, proporcionando novas configurações para as aulas de Ciências.

No que diz respeito à elaboração dos planos de aula, no formato como havia sido estruturado durante os encontros iniciais (Conteúdo, objetivos, desenvolvimento, avaliação, recursos, referências), as professoras ressaltaram os aspectos positivos desta ferramenta, tais como uma melhor orientação na condução das aulas, assim como a oportunidade de refletir sobre os resultados do trabalho desenvolvido com os alunos, tendo em vista o que foi proposto. As professoras conheciam essa estrutura de planejamento (plano de aula), todavia, enfatizaram que, na prática diária, conseguiriam desenvolver (como registro escrito) um plano de aula sem muito aprofundamento, pois, além da sobrecarga de trabalho diário, poderiam

fazer uso de algumas orientações desta natureza que constavam no material apostilado utilizado pela escola.

Com base nessas análises, os saberes oriundos da *formação profissional* e também os *experenciais* (TARDIF, 2008) foram influenciados e aprimorados, pois as técnicas utilizadas para elaboração dos planos de aulas de Ciências discutidas com o projeto, assim como o reflexo desta ferramenta na prática pedagógica, foram ampliados e reconhecidos como parte importante do trabalho diário. Essas profissionais aliaram os seus conhecimentos adquiridos no decorrer da trajetória de formação e atuação, articulando-os com novas dimensões e possibilidades apresentadas para o planejamento das aulas de Ciências. Portanto, o conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1987) também foi aperfeiçoado.

Ao tratarem da repercussão da construção do Acervo Didático de Ciências, as professoras identificaram o caráter positivo desta ferramenta, pois muito mais que sugestões de atividades, esse material sintetizou práticas e ações metodológicas importantes para reorientação da atuação durante as aulas. Em síntese, o Acervo Didático pode constituir-se como um suporte pedagógico para os demais anos de trabalho, pois muitos materiais já estarão disponíveis, não necessitando um trabalho repetitivo de pesquisa acerca de determinado assunto, sendo necessário apenas aprimorá-lo. As professoras destacaram que, em função das características complexas da atuação profissional, que se modificam de forma constante em razão das diferentes turmas e contextos de atuação, esse Acervo Didático, será um norteador do trabalho pedagógico, podendo ser reconfigurado a cada ano, de acordo com a necessidade e as especificidades de cada turma.

Sobre os Registros Reflexivos, as professoras indicaram que não tinham o hábito de realizar essa prática de forma sistematizada, sendo que as análises sobre a prática pedagógica aconteciam de formas diversificadas: anotações no material do professor (apostila, por exemplo), conversas com os colegas, etc. Ainda que tenham encontrado certa dificuldade para produzir esses registros, as professoras indicaram o caráter positivo deste instrumento reflexivo (GUARNIERI; GIOVANNI; AIELLO, 2009), acrescentando, ainda, a importância de que essas reflexões possam ser compartilhadas com os colegas de trabalho.

Conforme mencionado, esta investigação pautou-se na necessidade de uma aproximação inicial das professoras participantes com a abordagem do Professor Reflexivo (PÉREZ GOMES, 1992; SCHÖN, 1992), visando enfatizar a necessidade de reflexão sobre a atuação profissional diária, com vistas a promover melhorias na prática pedagógica e na aprendizagem dos alunos. Os resultados apresentados permitiram concluir que este propósito inicial foi atingido, tendo em vista que as docentes sinalizaram em seus relatos novas posturas

perante a análise da atuação durante as aulas. Neste contexto, vale frisar que essa iniciativa representou um primeiro passo relevante, já que os estudos acerca do Professor Reflexivo

[...] vem trazendo aportes valiosos para a pesquisa como a recusa do professor meramente técnico, a afirmação da prática docente como uma ação consciente e deliberada, a correspondência entre teoria e prática nas ações cotidianas, a aceitação da existência de pressupostos valorativos na atuação e nas decisões profissionais (LIBÂNEO, 2002, p. 89).

No entanto, " [...] é preciso alargar esse campo de preocupações", tendo em vista a necessidade de construir uma cultura crítica no interior da profissão docente (LIBÂNEO, 2002, p. 89).

No que diz respeito ao objetivo principal que norteou a presente pesquisa, vale pontuar que *a construção coletiva de um Acervo Didático* foi benéfica para o desenvolvimento profissional das professoras envolvidas, na medida em que permitiu a interferência em várias áreas inerentes à aprendizagem docente. Tendo como referência os estudos de Tardif (2008) e Shulman (1987), vale citar que os saberes docentes (curriculares, disciplinares, experienciais, da formação profissional) e os conhecimentos das professoras (Conhecimento específico, conhecimento pedagógico, conhecimento pedagógico do conteúdo) foram influenciados e reconstituídos de modo qualitativo pelas docentes participantes.

Neste percurso, foi possível evidenciar elementos inerentes ao trabalho docente e que constituem aspectos norteadores da formação e da atuação profissional:

- ***A reflexão sobre a prática pedagógica constitui fonte de aprendizagem do professor***
- ***A complexidade da docência exige a (re)construção de novas formas de ensinar sendo que, neste percurso, as diversas fontes de aprendizagem nutrem o trabalho do professor***
- ***A prática pedagógica constitui uma fonte de aprendizagem salutar ao trabalho do professor, permitindo a validação dos saberes da experiência e o aprimoramento da atuação profissional***
- ***A (re)construção de saberes docentes faz parte de uma trajetória gradual e constante, não há como dominar "tudo" o tempo todo, afinal, o professor não é uma "enciclopédia"***

Assim, ao investigar de que maneira a elaboração e utilização de um Acervo Didático poderia constituir-se como um suporte para o desenvolvimento profissional dos professores, pode-se afirmar que a construção compartilhada deste tipo de material representou uma

estratégia de formação frutífera, produtiva e que tem a capacidade de repercutir positivamente no desenvolvimento profissional dos docentes. Ao conceber o professor e o seu trabalho como referência valiosa para estruturação de propostas formativas, reconhecendo-o como protagonista de sua trajetória de aprendizagem e do exercício da sua profissão, permite-se ao docente agregar mais sentido a essas iniciativas, aproveitando cada oportunidade para aprimorar os seus saberes.

Conforme apresentado no Referencial Teórico deste trabalho, a docência constitui uma atividade complexa, fundamentada por fontes diversas que objetivam nutrir a atuação diária do professor. Esse processo tem suas raízes muito antes da Formação Inicial em um contexto formal e prossegue no ambiente de trabalho, necessitando do desenvolvimento de uma postura permanente de aprendizagem e pesquisa sobre a própria prática. Ao optar por uma estratégia de Formação Continuada de caráter colaborativo realizada no contexto da escola, este trabalho almejou aproximar-se da realidade concreta dos professores, suas necessidades formativas, suas dificuldades, de modo a favorecer situações de aprendizagem conjunta com vistas ao aprimoramento da prática pedagógica no ensino de Ciências.

Neste processo, foi possível evidenciar, conforme já explicitado, que a experiência de trabalho de cada professora representou uma referência importante na reconstrução dos saberes que servem de base para o ensino, neste caso, para o ensino de Ciências. No que se refere às propostas de formação docente de professores em exercício, acredita-se que o saber experiencial possa constituir-se como eixo central das discussões, como ponto de partida e de chegada, na medida em que o seu aprimoramento reconfigura a identidade docente e resulta em aprendizagens que contemplam os demais saberes e conhecimentos inerentes ao trabalho do professor. Ademais, por tratar de um "saber que é experienciado por ser experimentado no trabalho" (TARDIF, 2008, p. 110), é dotado de relevância significativa pelos professores. Portanto, como não referendá-lo e buscar aprimorá-lo a partir da construção de iniciativas de aprendizagem conjunta e colaborativa no contexto da escola?

Os resultados desta pesquisa trouxeram algumas possíveis respostas, no entanto, também suscitaram alguns questionamentos que podem servir de inspiração para novos estudos, afinal, o conhecimento não está pronto e acabado, mas em constante processo de transformação e evolução. Neste sentido,

- Como desenvolver propostas de formação de caráter permanente com professores em exercício, no contexto da escola, de modo a promover o aprimoramento da prática pedagógica a partir da reconstrução dos saberes que servem de base para o ensino?

- Quais outras propostas de Formação de Professores podem ser desenvolvidas com o propósito de validar os saberes da experiência docente, na medida em que esses profissionais possam ter voz ativa nas discussões e decisões que interferem diretamente o seu trabalho?

- Quais os caminhos possíveis para auxiliar na concretização de ações efetivas no contexto de Formação Inicial dos professores multidisciplinares, tendo em vista as evidências indicadas por pesquisas sobre a necessidade de reestruturação/reorganização/renovação da concepção predominante sobre a relação entre teoria e prática?

Essas são algumas indagações estimuladas pelos resultados do presente trabalho e que representam a necessidade de uma reflexão conjunta e comprometida, neste universo de incertezas e complexidades, desenvolvida por todos aqueles que, de alguma forma, estão envolvidos com a Educação e com a Formação de Professores.

REFERÊNCIAS

- ABREU, L. BEJARANO, N. HOHENFELD, D. O conhecimento físico na formação de professor de ensino fundamental I. **Investigações em Ensino de Ciências** – V18(1), pp. 23-42, 2013.
- ALVARADO-PRADA, L. E.; FREITAS, T. C.; FREITAS, C. A. Formação continuada de professores: alguns conceitos, interesses, necessidades e propostas. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 10, n. 30, p. 367-387, maio/ago. 2010.
- AMARAL, I. A. do. Os fundamentos do ensino de ciências e o livro didático. In: **O livro didático de ciências no Brasil**. Fracalanza, H.; Megid Neto, J. (Orgs.), Campinas: Editora Komedi, 2006.
- ANDRÉ, M. Pesquisas sobre formação de professores: tensões e perspectivas do campo. In: FONTOURA, H.A. da e SILVA, M. (Orgs). **Formação de Professores, Culturas: desafios à Pós-graduação em Educação em suas múltiplas dimensões**. Rio de Janeiro: ANPED Nacional, pp. 24-36, 2011.
- AZEVEDO, M. C. P. S. de. Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. de (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning: 2015.
- BARBOSA-LIMA, M. C. **Explique o que tem nessa história**. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Edições 70, 1977.
- BASTOS, F. O conceito de célula viva entre os alunos de segundo grau. **Em Aberto**, ano 11, 55, 63-69, 1992.
- _____. O ensino de conteúdos de história e filosofia da ciência. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 5, n. 1, p. 55-72, 1998.
- _____. Fatores e estratégias que influenciam o desenvolvimento de ações de formação de professores na área do ensino de Ciências: um estudo focalizando a Educação Infantil. **V Congresso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales**, 2010.
- _____. et al. Da necessidade de uma pluralidade de interpretações acerca do processo de ensino e aprendizagem de Ciências: revisitando os debates sobre o Construtivismo. In: Nardi, Roberto; BASTOS, F.; DINIZ, R. E. S. (Orgs.) **Pesquisas em ensino de Ciências: contribuições para a formação de professores**. São Paulo: Escrituras, pp. 9-55, 2004.
- _____.; NARDI, R. Polêmicas sobre abordagem para o ensino de ciências: uma análise, com ênfase na ideia de pluralidade metodológica. In: **Ensino de Ciências: pesquisas e pontos em discussão**. Campinas, SP: Komedi, 2009.
- _____.; NARDI, R. Debates recentes sobre formação de professores: considerações sobre contribuições da pesquisa acadêmica. In: BASTOS, F.; NARDI, R. (Orgs.). **Formação de**

professores e práticas pedagógicas no ensino de ciências: contribuições da pesquisa da área, São Paulo: Escrituras Editora, 2008.

BATISTA, I. de L. ; ARAMAM, E. M. de O. Uma abordagem histórico pedagógica para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vol.8 n. 2, 2009.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Biruta, 2009.

_____. **Mais ciência no ensino fundamental:** metodologia de ensino em foco. São Paulo: Editora do Brasil, 2009a.

BOGDAN, R. BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.

BORGES, G. L. de A. **Caderno de formação: formação de professores/ didática dos conteúdos.** Universidade Estadual Paulista. Pró-Reitoria de Graduação; Universidade Virtual do Estado de São Paulo. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CEB nº 4/2010. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, 14 jul de 2010.

_____. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.

_____. Lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006. Altera a redação dos arts. 29, 30, 32 e 87 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a duração de 9 (nove) anos para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 (seis) anos de idade. **Diário Oficial da União**, Brasília, 7 fev. 2006.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais Educação Básica.** Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências Naturais – 1º e 2º ciclos**, Brasília. MEC/SEF, 1997.

BRITO, L.; SOUZA, M.; FREITAS, D. Formação inicial de professores de ciências e biologia: a visão da natureza do conhecimento científico e relação CTSA. **Revista Interações**. nº9, 2008.

CAAMAÑO, A. Experiencias, experimentos ilustrativos, ejercicios prácticos e invetigaciones: una clasifcación útil de los trabajos prácticos? **Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales**. n. 39, enero-febrero-marzo, 2004.

CACHAPUZ, A. et al. **A necessária revolução do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M. e FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**, 2002. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf> (Acesso em julho de 2015).

CANÁRIO, R. **A Escola: o lugar onde os professores aprendem**. Psicologia da Educação, São Paulo, n.6, 1998.

_____. ; BARROSO, J. **Centros de formação das associações de escolas: das expectativas às realidades**. Lisboa: IIE, 1999.

CANDAU, V. Formação continuada de professores: tendências atuais. In: REALI, A. M. M. R; MIZUKAMI, M. G. N. (Org.). **Formação continuada de professores: tendências atuais**. São Carlos: Edufscar, 2003.

CARTER, K.; DOYLE, W. Preconceptions in learning to teach. **Educational Forum**, 59 (2), 1996.

CARVALHO, A. M. P. de. O que há em comum no ensino de cada um dos conteúdos específicos. In. CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. (Coord.). **Formação Continuada de Professores: Uma reeleitura das áreas de conteúdo**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning Ltda, p. 1-15, 2003.

_____. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

_____. et al. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

CERRI, Y. L. N. S.; TOMAZELLO, M. G. C. Crianças aprendem melhor por meio da experimentação? In: PAVÃO, A. C. e FREITAS, D. (org.). **Quanta Ciência há no Ensino de Ciências**, Edufscar, São Carlos: EdUFSCar, 2011.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação** nº 21, seção Documentos, p. 157-158. 2002.

CONCEIÇÃO, L. C. S.; VASCONCELOS, E. R. de; SILVA, M. de F. V. Contribuições para a Alfabetização Científica nas séries iniciais através de temas sócio- ambientais. **II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Artigo 148, 07 a 09 de outubro de 2010.

CONTRERAS, J. **Autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 1997.

COSTA, G. G. da. Práticas educativas no ensino de ciências nas séries iniciais: uma análise a partir da orientações didáticas dos Parâmetros Curriculares (**Dissertação**). 175 f. UNESP, Bauru, 2005.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, N. C.; SLONGO I. I. P.O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. **Série - Estudos**, Campo Grande, MS, n. 32, p. 205-221, jul./dez. 2011.

DI MARTINO, E. R. O ciclo básico e o ensino de ciências: uma tomada de consciência. In São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **A criança e o conhecimento**: retomando a proposta pedagógica do ciclo básico. São Paulo: SE/CENP, p. 37-48, 1990.

DUCATTI-SILVA, K. C. **A formação no curso de Pedagogia para o ensino de ciências nas séries iniciais**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Marília, SP, 2005.

FERST, E. M. A Abordagem CTS no Ensino de Ciências Naturais: possibilidades de inserção nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista EDUCAmazônia - Educação Sociedade e Meio Ambiente**. Ano 6, Vol XI, Número 2, Pág. 276-299, Jul- Dez, 2013.

FRACALANZA, H. Livros Didáticos X Projetos de Ensino. In: FRACALANZA, H., NETO, J. M. (Org.). O livro didático de Ciências no Brasil. Campinas: Ed. Komedi, 2006.

FREITAS, D. de. A perspectiva curricular Ciência Tecnologia e Sociedade - CTS - no ensino de ciência. In: PAVÃO, A. C. & FREITAS, D. (org.). **Quanta Ciência há no Ensino de Ciências**, Edufscar, São Carlos: EdUFSCar, 2011.

FREITAS, O. **Equipamentos e materiais didáticos**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

FUSARI, J. C. O Planejamento do Trabalho Pedagógico: Algumas Indagações e Tentativas de Respostas. **Ideias**, São Paulo, 1990.

GARRIDO, E.; PIMENTA, S. G.; MOURA, M. A pesquisa colaborativa na escola como abordagem facilitadora para o desenvolvimento da profissão do professor. In: MARIN, Alda Junqueira. **Educação Continuada**. São Paulo: Papirus, 2004.

GASPAR, A. O ensino informal de ciências: de sua viabilidade e interação com o ensino formal à concepção de um centro de ciências. **Cad. Cat. Ens. Fis.**, Florianópolis, v.9,n.2: p.157-163, ago.1992.

GATTI, B. A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13 n. 37 jan./abr. 2008.

GIMENO SACRISTÁN, J. **O currículo, uma reflexão sobre a prática**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

GOMES, R. A análise de dados em pesquisa qualitativa. In: MINAYO, M. C. de S. et al. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 2. ed. Rio de Janeiro: Vozes, p. 67-80, 1994.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: **EREBIO**, 1, Rio de Janeiro, 2001, *Anais...*, Rio de Janeiro, 2001.

GOODSON, I. F. Dar voz aos professores: as histórias de vida dos professores e o seu desenvolvimento profissional. In: NÓVOA, A. (Org.). **Vidas de Professores**. Porto: Porto Editora, p.63-78, 1992.

HAMBURGER, E. W. Alguns apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. **Estudos Avançados**, v. 21, n. 60, p. 93 – 104, 2007.

HARLEN, W. **Enseñanza y aprendizaje de las ciencias**, 2ª ed. Madri: Morata, 1998.

HERNÁNDEZ et al. **Aprendendo com as inovações nas escolas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

HORIKAWA, A. Y. Pesquisa Colaborativa: Uma Construção Compartilhada de Instrumentos. **Revista Intercâmbio**, volume XVIII: 22-42, São Paulo: LAEL/PUC-SP, 2008.

HUBERMAN, M. O ciclo de vida profissional dos professores. In: Nóvoa, A. **Vidas de professores**. Porto, Porto Editora, p. 31-61, 1992.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

KILLNER, G. I. O ensino de Ciências da Natureza nos Anos Iniciais. In: SÃO PAULO, Coordenadoria de Gestão da Educação Básica. **Orientações Curriculares do Estado de São Paulo - Ensino Fundamental - Anos Iniciais/Ciências da Natureza e Ciências Humanas (História e Geografia)**, São Paulo: SE/CGBE, p. 23 - 27, 2013.

KINDEL, E. A. I. **Práticas pedagógicas em Ciências: espaço, tempo e corporeidade**. Erechim: Editora Edelbra, 2012.

KRASILCHIK, M. Inovação no ensino das ciências. In: GARCIA, W. E. (coord.). **Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas**. São Paulo: Cortez, Autores Associados, 1980.

KRASILCHICK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: Edusp, 1987.

_____. Caminhos do ensino de ciências no Brasil. In: **Em Aberto**. Brasília, n. 55, p. 4-8, 1992.

_____. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LIBÂNEO, J. C. Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro? In: **Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2012.

LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Dissertação** (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2000.

_____.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais ensaio – **Pesquisa em Educação em Ciências** v. 3 / n. 1, 2001.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

LEITE, G. M. da S.; LIMA, F. G. C. de L.; CALDAS, A. de J. O ensino de ciências por meio de práticas lúdicas no recreio escolar. **Revista da SBEnBio**, n. 7. Out., 2014.

MARCELO GARCÍA, C. **Formação de professores**: para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.

MARIN, A. J; GIOVANNI, L.M.; GUARNIERI, M. R. (Orgs.). **Pesquisa com professores no início da escolarização**. Araraquara: Junqueira&Marin, 2009.

MINAYO, M. C. de S. **O Desafio do Conhecimento** - Pesquisa Qualitativa em Saúde. São Paulo: Hucitec/Rio de Janeiro: Abrasco, 1992.

MIZUKAMI, M. da G. N. Docência, trajetórias pessoais e desenvolvimento profissional. In: REALI, A. M. M. R. & MIZUKAMI, M. G. N. (Orgs.) **Formação de professores - tendências atuais**. São Carlos: EDUFSCar, 1996.

_____. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Educação**, Santa Maria, v. 29, n. 02, p. 33-49, 2004.

_____. et al. A reflexão sobre a ação pedagógica como estratégia de modificação da escola pública elementar numa perspectiva de formação continuada no local de trabalho. In: **Anais do IX ENDIPE**. Águas de Lindoia, p.490-509, 1998.

_____. et al. **Escola e aprendizagem da docência**: processos de investigação e formação. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

MORAES, Tatiana Schneider Vieira de. O Desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1º ano do ensino fundamental. **Tese** (Doutorado) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 206 f., 2015.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? In: **Escola de verão para professores de prática de ensino de física, química e biologia**, 3., Serra Negra. Coletânea. São Paulo: FEUSP, 1995.

_____. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

_____.; SANTOS, W. L. P. Tomada de decisão para a ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência e Educação**, 1, pp. 95-111, 2001.

MORUZZI, A. B.; PÁTARO, C. S. de O.; PÁTARO, R. F. **Formação de professores: problemas e perspectivas**. In: PASSOS, C. L. B. *Processos de formação de professores: narrativas, grupo colaborativo e mentoria*. São Carlos: EdUFSCar, 98 p. Coleção UAB-UFSCar, 2010.

NASCIMENTO, V. B. do. A natureza do conhecimento científico e o ensino de ciências. In: CARVALHO, A. M. P. de. **Ensino de Ciências: unindo pesquisa e prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

NIGRO, R. G. **Ciências: soluções para dez desafios do professor, 1º ao 3º ano do ensino fundamental**. São Paulo: Ática, 2012.

NÓVOA, A. (Org.). **Vida de Professores**. Porto: Porto Editora, 1992.

_____. **Formação de professores e trabalho pedagógico**. Lisboa: Educa, 2002.

OJA, A. J. Desenvolvimento profissional de uma professora alfabetizadora: a construção de práticas bem-sucedidas. **Dissertação** (mestrado) São Carlos: UFSCar, 166 f. 2011.

OLIVEIRA, S. S. de, BASTOS, F. Perspectivas de professores dos anos iniciais do ensino fundamental quanto à sua formação em serviço. In: BASTOS, F.; NARDI, R. (Orgs.). **Formação de professores e práticas pedagógicas no ensino de ciências: contribuições da pesquisa da área**, São Paulo: Escrituras Editora, 2008.

OVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, M. C. A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia nas instituições públicas de ensino superior paulistas. **Revista Ciências & Cognição**, São Paulo, v. 14, n. 2. p. 194-209, 2009.

PÉREZ GOMÉZ, A. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. in: NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

PIASSI, L. P.; ARAÚJO, P. T. **A literatura infantil no ensino de Ciências: propostas didáticas para os anos iniciais do Ensino Fundamental**. São Paulo: Edições SM, 2012.

PIMENTA, S. G. **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 2005.

_____. Professor Reflexivo: construindo uma crítica. In: **Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2012.

_____.; GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2012.

PIMENTEL, C. S., PONTUSCHKA, N. N. A construção da profissionalidade docente em atividades de estágio curricular: experiências na Educação Básica. In: ALMEIDA, M. I. de.; PIMENTA, S. G. (Orgs.). **Estágios supervisionados na formação docente**. São Paulo: Cortez, 2014.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. **Revista Iberoamericana de Educación**. n.º 49/1 – 25 de março de 2009.

PORTO, L.; PORTO A. **Ensinar Ciências da Natureza por meio de projetos**. Belo Horizonte: Rona, 2012.

PORTO, A. RAMOS, L. GOULART, S. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências**. Belo Horizonte: Editora Fapi, 2009.

QUEIROZ, G. et al. Construindo saberes da mediação na educação em museus de ciências: o caso dos mediadores do museu de astronomia e ciências afins/Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 77-88, mai/ago, 2002.

RAMOS, E. M. de F.; FERREIRA, N. C. Brinquedos e jogos no ensino de Física. In. Nardi, R. (Org.). **Pesquisa em Ensino de Física**. São Paulo: Editora Escrituras, 1998.

RAYMOND, D. En formation à l' enseignement: des savoirs professionnels qui ont une longue histoire. **60º Encontro Internacional do Ref. Toulouse**, outubro, 1998.

_____. Préconceptions des étudiants maitres et rapports aux savoirs pédagogiques et didactiques. **Congresso Anual da Acfas. Université Laval**, maio, 1998a.

REALI, A. M .M. R. et al. O desenvolvimento de um modelo “construtivo-colaborativo” de formação continuada centrado na escola: relato de uma experiência. **Cadernos Cedes**, n.36. p. 65-76, 1995.

REALI, A. M .M. R ; REYES, C. R. **Reflexões sobre o fazer docente**. São Carlos: EdUFSCar, 98 p. Coleção UAB-UFSCar, 2009.

ROJO, R. Os letramentos e o papel das linguagens nas Orientações Curriculares do Estado de São Paulo - Ensino Fundamental/Anos Iniciais - das Áreas de Ciências Humanas e da Natureza. In: SÃO PAULO, Coordenadoria de Gestão da Educação Básica. **Orientações Curriculares do Estado de São Paulo - Ensino Fundamental - Anos Iniciais/Ciências da Natureza e Ciências Humanas (História e Geografia)**, São Paulo: SE/CGBE, p. 9-19, 2013.

ROLDÃO, M. do C.. A formação de professores como objecto de pesquisa - contributos para a construção do campo de estudo a partir de pesquisas portuguesas. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP: UFSCar, v.1, no. 1, p. 50-118, set. 2007.

SÃO PAULO, Coordenadoria de Gestão da Educação Básica. **Orientações Curriculares do Estado de São Paulo - Ensino Fundamental - Anos Iniciais/Ciências da Natureza e Ciências Humanas (História e Geografia)**, 2013.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Resolução SE nº 81, de 16 de dezembro de 2011. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, SP, 121 (237), p. 28, dez. 2011.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. In: **Ciência & Ensino**. v.1, n. especial, nov. 2007.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, Antonio (Org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SHULMAN, L. S. El saber y entender de la profesión docente. **Estúdios Públicos**, Santiago, n. 99, p. 195-224, invierno, 2005.

_____. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, 57 (1), p. 1-22, 1987.

SILVA, G. R. História da Ciência e experimentação: perspectivas de uma abordagem para os anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 121-132, jan | jun 2013.

SILVA, C. C.; GASTAL, M. L. Ensinando ciências e ensinando a respeito das ciências. In: PAVÃO, A. C. & FREITAS, D. (org.). **Quanta Ciência há no Ensino de Ciências**. São Carlos: EdUFSCar, 2011.

SILVA, A. F. A. Ensino e aprendizagem de Ciências nas séries iniciais: concepções de um grupo de professoras em formação. **Dissertação de Mestrado**, Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2006.

SILVEIRA, A. F. da; ATAÍDE, A. R. P. de; FREIRE, M. L. de F. Atividades lúdicas no ensino de ciências: uma adaptação metodológica através do teatro para comunicar a ciência a todos. **Educar**, Curitiba, n. 34, p. 251-262, 2009.

SOUSA, E. M., et al. A importância das atividades lúdicas: uma proposta para o ensino de ciências. **VII CONNEPI**, Palmas, Tocantins, 2012. Disponível em: propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/3948/2742 (Acesso em julho de 2015).

TANCREDI, R. M. S. P. **Aprendizagem da docência e profissionalização**: elementos de uma reflexão. São Carlos: EdUFSCar, 62 p. Coleção UAB-UFSCar, 2009.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

TOMAZELLO, M. G. C. A pluralidade dos trabalhos práticos e o seu planejamento. In: PAVÃO, A. C. e FREITAS, D. (org.). **Quanta Ciência há no Ensino de Ciências**, Edufscar, São Carlos: EdUFSCar, 2011.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. **Investigações em Ensino de Ciências** - v. 18(3). pp. 525-543, 2013.

VIECHENESKI, J. P.; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Atos de Pesquisa em Educação** - PPGE/ME - v. 7, n. 3, p. 853-876, set./dez. 2012.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do Pensamento e da Linguagem**. Martins Fontes, 2000.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIVEIRO, A. A., ZANCUL, M. C. de S., Ciências na formação de professores para o início da escolarização. **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Ciências e Saúde e do Ambiente**, Niterói, RJ, Brasil, 2012.

VIVEIRO, A. A., ZANCUL, M. C. de S., A formação de professores para o ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização: reflexões e perspectivas para a exploração da natureza da ciência, **Enseñanza de las Ciencias**, p. 3732-3736, 2013.

ZABALA, A. **Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula**. Porto Alegre: Artmed Editora, 1999.

ZABALZA, M. A. **Diários de aula**: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZANCUL, M. C. de Z.. O ensino de ciências e a experimentação: algumas reflexões. In: PAVÃO, A. C. e FREITAS, D. (org.). **Quanta Ciência há no Ensino de Ciências**, Edufscar, São Carlos: EdUFSCar, 2011.

ZANON, D. A. P. e FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**. v. 10, p. 93-103, 2007.

ZANON, D. A. V. **Ensinar e aprender Ciências no ensino fundamental com atividades investigativas**: enfoque no projeto ABC na Educação Científica Mão na Massa. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2005.

APÊNDICES

Apêndice 1

Termo de consentimento livre e esclarecido

Você, _____, está sendo convidado para participar da pesquisa **CONSTRUÇÃO DE AULAS PARA O ENSINO CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA COM PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**. Você foi selecionado devido ao interesse disponibilizado a partir das atividades realizadas ao longo da seleção dos sujeitos da pesquisa. Mesmo assim, você não é obrigado a participar desta investigação. Inclusive, a qualquer momento antes da conclusão desta, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não lhe acarretará penalizações, ônus e tampouco lhe trará prejuízos quanto sua relação com o pesquisador ou com a instituição em que atua.

Sua participação nesta pesquisa também não lhe proporcionará despesas financeiras, pois quem se locomoverá e arcará com os gastos oriundos da necessidade de realizar entrevistas e observações das aulas será o próprio pesquisador. Ao participar desta investigação você terá benefícios como: total liberdade para expressar suas concepções e pontos de vista sobre facilidades e/ou dificuldades oriundas da sua atuação docente; receber subsídios reflexivos através das análises realizadas durante a observação das aulas e da leitura das transcrições de suas próprias concepções e atuações; produzir conhecimento por meio do desvendamento da prática, já que a investigação da realidade pode contribuir com uma transformação positiva do trabalho docente.

Assim, busca-se com a presente pesquisa, atuar junto aos docentes dos anos iniciais do ensino fundamental para ser possível conhecer as características da prática desses profissionais e refletir sobre enriquecimentos e modificações que possam aprimorar o trabalho desenvolvido na área do ensino de Ciências. Mais especificamente, pretende-se sugerir aos professores participantes que desenvolvam formas de Registro Reflexivo a respeito do trabalho que desenvolvem com seus alunos, pois parte-se da hipótese de que a construção e discussão progressiva de um acervo de informações referente a questionamentos que os alunos colocam, respostas que foram elaboradas pelos professores, fontes de consulta utilizadas, atividades didáticas que os professores produziram, implementaram, avaliaram e

aperfeiçoaram etc. fornece uma base importante para a melhoria do ensino e desenvolvimento da autonomia docente. Essa investigação será orientada pelos princípios da pesquisa qualitativa de caráter colaborativo e terá como técnicas de coleta de dados questionários, observação participante, além de registros dos depoimentos escritos e orais que possam surgir ao longo da pesquisa.

Sua participação na pesquisa será realizada a partir da observação de suas aulas, encontros coletivos com o grupo de professores envolvidos, encontros individuais com o pesquisador, quando necessário. Além disso, como instrumentos de coleta de dados também serão utilizados os planos de ensino e de aula, de materiais didáticos elaborados por você e as produções dos seus alunos.

Convém frisar que seu nome e da instituição a que está vinculado serão mantidos em sigilo, para que não haja exposição de sua pessoa. Sendo assim, para que seus dados sejam mantidos confidenciais, de modo a não possibilitar sua identificação, lhe pediremos que escolha um pseudônimo. Além disso, todos os nomes que possivelmente você venha a nos declarar durante a investigação serão modificados para que não haja futuros constrangimentos.

Os prováveis riscos com sua participação incidem nas seguintes possibilidades: você se sentir constrangido durante as entrevistas ou observações; você relatar/expor algo que, posteriormente, venha a julgar ser inadequado à divulgação ou que considere lhe comprometer pessoal ou profissionalmente; você não possuir tempo hábil durante o período em que se encontrar na escola para participar de entrevistas. Para minimizar tais riscos, tomaremos, respectivamente, as seguintes medidas: as entrevistas serão de natureza aberta, na medida em que lhe permitirão maior liberdade para se expressar, sendo estabelecidas em momentos que você julgar mais oportuno. Você não terá que se afastar de suas obrigações para participar da pesquisa, podendo, portanto, a qualquer momento, mudar os dias e horários agendados para tais coletas de dados.

Como você receberá uma cópia deste termo, poderá pedir mais informações sobre a pesquisa a qualquer momento, entrando em contato com o próprio pesquisador, Aline Juliana Oja Persicheto, durante a investigação, ou através do seguinte telefone: (**) *****. Se preferir, pode entrar em contato através do email <aline_oja@yahoo.com.br> ou pelo seguinte endereço: *****. Há, ainda, o e-mail do orientador do pesquisador, Fernando Bastos:<ferbastos@fc.unesp.br>. Sinta-se à vontade para entrar em contato, pois ficaremos satisfeitos em atendê-lo. Por fim, nos dispomos a apresentar-lhe os resultados encontrados assim que o estudo estiver concluído.

Aline Juliana Oja Persicheto (Pesquisadora Responsável)

Declaro que li o presente termo, que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Apêndice 2 - Questionário 1

ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

1 – Qual a sua postura profissional frente ao Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental? Relacione os pontos positivos e negativos.

2 – Você encontra alguma dificuldade no planejamento e/ou execução das aulas de Ciências? Especifique quais são.

3 – Você tem alguma sugestão para amenizar esses impasses?

[illegible]

Apêndice 3 - Questionário 2

VAMOS REFLETIR SOBRE NOSSAS CONCEPÇÕES DE ENSINO E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS...

Comente um pouco sobre seu trabalho com o ensino de Ciências. Algumas questões que podem auxiliar:

- Como costuma planejar as aulas?
- Quais abordagens pedagógicas você utiliza?
- Quais tipos de atividades?
- Quais materiais/recursos são utilizados?
- Como ocorre o desenvolvimento das aulas com os alunos?
- Em quais espaços as aulas ocorrem?

Apêndice 4 - Questionário 3

Parte I - Perfil Profissional

1. Qual a sua idade?
2. Qual sua formação inicial? Relate qual foi a modalidade (presencial, a distância, semi-presencial) e se cursou em instituição pública ou privada. Possui outros cursos (especialização, pós - graduação, etc.)?
3. Comente sobre o seu curso de graduação e qual o espaço das disciplinas voltadas ao ensino de ciências nesta etapa de formação.
4. Qual seu tempo de atuação no magistério? Comente sua experiência, em quais séries e escolas atuou, fatos marcantes, em qual série prefere atuar...

Parte II - Concepções e práticas

5. Comente sobre sua prática docente em relação ao ensino de ciências.
6. Você poderia citar alguns aspectos positivos que justifiquem a importância do ensino de ciências para as crianças no início do ensino fundamental? Considera algum aspecto negativo?
7. Quais são os aspectos ou as condições que favorecem, atualmente, a sua prática pedagógica ao ensinar ciências?
8. Quais são os aspectos ou as condições que dificultam, atualmente, a sua prática pedagógica ao ensinar ciências?
9. Quais são os conhecimentos que você considera importante para ensinar ciências nesta etapa escolar? Onde você adquiriu esses conhecimentos?

Apêndice 5 - Carta aos professores

Olá! Tudo bem?

Bom, como está difícil para nos reunirmos, vou passar algumas informações por meio desta carta, explicando sobre a parceria que gostaria de desenvolver com vocês.

Em primeiro lugar, vale frisar que o meu estudo pretende conhecer um pouco sobre como os professores do ensino fundamental 1 trabalham Ciências com os seus alunos, tendo em vista as particularidades deste ciclo escolar (ênfase nas disciplinas que envolvem linguagem e matemática, pouco espaço na formação do pedagogo para o ensino de Ciências). Além de tecer aspectos que podem auxiliar na estruturação de propostas de formação de professores, também objetivamos contribuir com a prática pedagógica diária. Portanto, acompanhei algumas aulas durante o ano de 2012 e 2013, tendo como foco a observação das estratégias utilizadas, tanto no planejamento como na execução, além disso, também solicitei um registro pós-aula, visando o desenvolvimento de um momento reflexivo sobre a prática e atuação de cada uma.

Assim, parte-se da hipótese de que a construção e discussão progressiva de um **acervo de informações** referente a questionamentos que os alunos colocam, respostas que foram elaboradas pelos professores, fontes de consulta utilizadas, atividades didáticas que os professores produziram, implementaram, avaliaram e aperfeiçoaram etc. fornece uma base importante para a melhoria do ensino e para o desenvolvimento da autonomia e da competência profissional dos professores.

Considerando tais aspectos, gostaria de solicitar a colaboração de vocês para a construção deste acervo. Como eu já observei as aulas de todas e também fiz com que conhecessem a dinâmica dos registros, seria interessante que prosseguissem com essa prática, independentemente da minha observação. Com isso, iniciariamos uma segunda etapa da pesquisa. A cada aula de ciências vocês planejariam, conforme o esquema elaborado (plano de aula), desenvolveriam e depois fariam o Registro Reflexivo. Tais materiais seriam conservados e podem ser enviados por email para mim, ou entregues no nosso último encontro (9 de junho).

Depois, agendaríamos uma data para conversarmos sobre tais produções e ver como essa ferramenta está atuando no trabalho de cada uma. Pensei no seguinte cronograma:

- No HTPC do dia 5 de maio (segunda-feira), vou reservar um tempo para conversarmos, de mais ou menos 40 minutos, assim, discutiremos sobre as aulas que já trabalhadas neste período.
- No HTPC do dia 26 de maio (segunda-feira) também conversaríamos mais um pouco, para ver se existe alguma dúvida.
- Ao final, antes do recesso, no dia 9 de junho (segunda-feira) poderíamos fazer um fechamento das atividades desenvolvidas, também no horário de HTPC.

Os planos e registros já realizados ficaram ótimos. Vocês podem prosseguir da mesma maneira. Peço que guardem tais registros no caderno que foi entregue no início dos nossos encontros, pois o objetivo é reunir todos esses materiais. Os registros pós-aula precisam conter as impressões de vocês sobre o desenvolvimento da aula, o que foi positivo, o que foi negativo, o que pode ser melhorado, quais foram as dificuldades evidenciadas pelos alunos, se eles demonstraram interesse, se fizeram muitas perguntas, etc.

Vale frisar que, caso necessitem da minha presença nas aulas de ciência, podem avisar que participarei com o maior prazer.

Espero podem continuar contando com a parceria de cada uma!

Aguardo a resposta!

Desde já, agradeço pelo trabalho que realizaram.

Qualquer dúvida, estou à disposição!

Grande abraço,
Aline.

Apêndice 6 - Alguns exemplos de planos de aula produzidos pelas professoras participantes

EIXO - O CORPO HUMANO

SISTEMA RESPIRATÓRIO

DISCIPLINA: CIÊNCIAS

SÉRIE: 5º ANO

TEMA:

- TRANSFORMAÇÕES EM NOSSO CORPO
- PORQUE RESPIRAMOS?

CONTEÚDO:

SISTEMA RESPIRATÓRIO

OBJETIVOS:

- Identificar as necessidades do corpo humano;
- Observar e identificar algumas características, assim como o funcionamento do Sistema Respiratório.

RECURSOS:

- Apostila
- Texto: O trabalho e a energia (Leitura Complementar – Livro Didático de Ciências 5 ÁPIS – p. 75)
- Montagem de peças no boneco
- Figura com os nomes de cada parte do Sistema Respiratório

DESENVOLVIMENTO:

Iniciaremos o tema com a seguinte pergunta: “Qual é o combustível do carro?” e “Qual seria o combustível para o corpo?”.

A professora fará a leitura compartilhada do texto complementar “O trabalho e a energia”, os alunos irão expor seus conhecimentos e comentar sobre a leitura. Logo após discutiremos as questões da apostila, concluindo o tema sobre as necessidades do nosso organismo. Em outra parte da apostila começaremos a observar e identificar o Sistema Respiratório. Após a leitura e explicação dos três momentos da respiração, a professora pedirá aos alunos para ficarem em silêncio e prestar atenção na própria respiração, identificando as ações de inspirar e expirar.

Em seguida, eles irão montar no boneco as peças do SR¹⁷ e poderão manuseá-lo. Os alunos realizarão a atividade de recortar e colar os nomes de cada parte do SR. Essa atividade de recorte e colagem foi planejada tendo em vista a dificuldade da classe na leitura e na fixação de algumas palavras consideradas complexas pelos alunos (tanto para leitura como para escrita).

Começaremos a primeira atividade da apostila, construindo uma tabela com os dados coletados (respiração por minuto). Na segunda atividade falaremos sobre uma doença do SR (bronquite). Encerrando as atividades, anotaremos no caderno o caminho percorrido pelo ar na respiração (escrita coletiva) e faremos o contorno de um boneco de tamanho natural, desenhando o SR. Esse boneco será fixado na sala de aula, sendo que, a cada novo sistema, faremos novos registros.

METODOLOGIA:

- Discussão coletiva
- Leitura compartilhada de textos
- Recorte e colagem
- Ilustração do corpo humano
- Exposição oral

AValiação:

A avaliação será feita através de observação, analisando o desempenho dos alunos na realização das atividades.

REFERÊNCIA:

CAMPOS, M. C. da C.; NIGRO, R. G. **Ápis Ciências** - 5º ano. Editora Ática, 2011.

¹⁷ Sistema Respiratório

SISTEMA DIGESTÓRIO

DISCIPLINA: CIÊNCIAS

SÉRIE: 5º ANO

TEMA:

- POR QUE COMEMOS?

CONTEÚDO:

SISTEMA DIGESTÓRIO

OBJETIVOS:

- Observar e identificar algumas características e funcionamento do Sistema Digestório;
- Identificar as partes do corpo humano, relacionando alguns órgãos que estão localizados nestas partes e nomeando diversos elementos;
- Relacionar algumas funções do organismo, reconhecendo o órgão responsável por ela.

RECURSOS:

- Apostila
- Texto: A barriga e os membros (Leitura Complementar – Livro Didático de Ciências 5º ano ÁPIS – p. 108)
- Montagem de peças no boneco
- Vídeo: O caminho do alimento <http://www.youtube.com>
- Cartaz
- Brincando com o corpo humano: encaixe na silhueta dos sistemas já estudados (respiratório e digestório).

DESENVOLVIMENTO:

Iniciaremos o tema com a leitura do texto complementar: “A barriga e os membros”, que coloca a questão da importância de todas as partes do corpo humano para o bom

funcionamento dos sistemas, onde os alunos argumentarão o assunto. Logo após iniciaremos a leitura compartilhada da apostila, identificando cada parte do sistema digestório e seu funcionamento. A seguir os alunos irão montar no boneco as partes do SD¹⁸, onde poderão manuseá-lo, aproveitando a oportunidade do material concreto, explicarei que o pâncreas e o fígado também fazem parte desse sistema porém, os alimentos não passam dentro desses órgãos.

Faremos as atividades da apostila sendo a que primeira é nomear a parte do SD que desempenha cada função, a segunda localizar as partes do SD no esquema e na terceira discutiremos a diarreia, onde os alunos poderão relatar suas experiências finalizando com a receita caseira de soro.

Em seguida, os alunos desenharão e nomearão as partes do sistema no cartaz exposto e finalizando a aula assistiremos o vídeo: “O caminho do alimento”, onde os alunos farão a narração do que observaram.

METODOLOGIA:

- Discussão coletiva
- Leitura compartilhada de textos
- Ilustração do corpo humano
- Exposição oral
- Vídeo

AVALIAÇÃO:

A avaliação será feita através de observação, analisando o desempenho dos alunos na realização das atividades cotidianas e em situações planejadas, na exposição oral, em textos produzidos depois da atividade prática (trabalhos em grupos) e prova objetiva.

REFERÊNCIA:

CAMPOS, M. C. da C.; NIGRO, R. G. **Ápis Ciências** - 5º ano. Editora Ática, 2011.

¹⁸ Sistema digestório

SISTEMA NERVOSO

DISCIPLINA: CIÊNCIAS

SÉRIE: 5º ANO

TEMA:

- DE OLHO NO SISTEMA NERVOSO

CONTEÚDO:

SISTEMA NERVOSO

OBJETIVO:

- Conhecer o sistema nervoso.

RECURSOS:

- Apostila
- Textos complementares: "As regiões do cérebro", "Nosso centro nervoso" e "Funcionamento do sistema nervoso" (fonte: www.ensinar_aprender.com.br)
- Boneco ilustrativo
- Cartaz com ilustração do sistema nervoso

DESENVOLVIMENTO (Aula realizada em dois dias)

Primeira parte:

A professora iniciará a aula distribuindo aos alunos o desenho "Nosso centro nervoso" e fará as seguintes perguntas: O que representa a figura? A quais sistemas pertencem cada órgão?

Após os questionamentos e depois dos alunos exporem os seus conhecimentos prévios, a professora comentará que nenhuma invenção feita pelo homem por mais perfeita que seja, pode ser comparada com o trabalho realizado pelo sistema nervoso. O nosso cérebro faz com

que sejamos diferentes dos outros animais, porque pensamos somos considerados animais racionais. As células do sistema nervoso são os neurônios.

Após esse momento, será feita a leitura compartilhada do texto da apostila, mostrando também a ilustração do cartaz que estará fixado na lousa. Solicitar um aluno para desenhar a medula espinhal. Continuar a leitura a apostila e explicar com o boneco ilustrativo os órgãos que compõem o encéfalo.

Distribuir a ilustração "As regiões do cérebro", discutir e explicar sobre cada região. Para tarefa de casa os alunos deverão criar uma legenda relacionada a cada região. Fazer a leitura da apostila sobre a medula espinhal e chamar um aluno novamente para fazer a medida da coluna vertebral. Depois de ler esta página, distribuir o texto "Funcionamento do sistema nervoso" para leitura e discussão. Em seguida, fazer a leitura da página seguinte da apostila, explicar e discutir sobre o texto da atividade e pedir para os alunos responderem às questões em casa. Distribuir aos alunos a atividade ilusão de ótica que já foi recortada da apostila na aula anterior e seguir as orientações indicadas no material para esta atividade. Após, organizar as atividades no caderno de ciências e fazer as anotações.

Segunda parte:

A professora iniciará a aula lembrando as partes do sistema nervoso no cartaz ilustrativo. Depois da discussão a professora passará visto nas tarefas. Será feita a correção destas tarefas e os alunos responderão oralmente cada questão e serão feitos comentários sobre os erros ou acertos, voltando aos textos já estudados.

Após essa correção serão distribuídas três atividades avaliativas:

- Caça-palavras
- Legendários (relacionar legendas de acordo com as frases)
- Identificando ações voluntárias e involuntárias

A professora irá corrigir as atividades individualmente e depois serão feitos comentários a respeito dos erros de cada questão para reforçar a aprendizagem.

METODOLOGIA:

- Levantamento do que os alunos já sabem (Questionamentos)
- Discussão coletiva
- Leituras de diversos textos
- Revisão oral

AVALIAÇÃO:

A avaliação será feita durante todo o processo. Durante a aula serão avaliados vários aspectos, tendo em vista a participação e o envolvimento dos alunos com o conteúdo. Ao final, também serão avaliados a partir da revisão oral dos principais pontos discutidos.

OLFATO

DISCIPLINA: CIÊNCIAS

SÉRIE: 2º ANO

TEMA:

- O SENTIDO DO OLFATO

CONTEÚDOS:

- O SENTIDO DO OLFATO

- PERCEPÇÃO OLFATIVA

- MEMÓRIA OLFATIVA

OBJETIVOS:

- Identificar diversos cheiros presentes no cotidiano;
- Identificar situações em que os cheiros estão relacionados ao perigo;
- Associar situações vividas com o cheiro.

RECURSOS:

- 15 copos plásticos não transparentes
- Papel alumínio
- Pequenas porções de alho, limão, chocolate em pó, café e sabonete
- Folha sulfite A4 com os desenhos dos cheiros disponíveis

DESENVOLVIMENTO:

Darei início à aula retomando por meio de uma brincadeira o tema das aulas do nosso 1º bimestre: Os 5 sentidos. Direi o nome do sentido e as crianças deverão colocar as mãos sobre o órgão do sentido que o representa.

Após, questionarei as crianças sobre o sentido do olfato e conversaremos sobre o que elas já sabem sobre o assunto.

Direcionarei a conversa para que aprendam que o olfato é um importante órgão sensorial e, através de analogias, procurarei fazer com que entendam que em nosso nariz há várias células (que durante a aula serão comparadas a sensores de luz) e que em contato com o aroma envia rapidamente a informação ao cérebro, que identifica o cheiro.

Depois da explanação, dividirei a turma em três grandes grupos. Cada um receberá cinco copos não transparentes, tampados com papel alumínio, furados e com cheiros diferentes. Pedirei que somente com o olfato tentem identificar os cheiros.

Logo em seguida, entregarei uma folha com os desenhos desses cheiros e pedirei para que usem a memória e ordenem os cheiros que sentiram.

Com essa atividade espero discutir com eles a questão da memória olfativa e a importância dela em nossa vida.

Para finalizar, pedirei que fechem os olhos. Riscarei alguns fósforos e pedirei que descubram que cheiro era. Com essa atividade conversaremos sobre a importância do olfato na identificação de situações de perigo.

Nos minutos finais, avaliarei as crianças pedindo para que façam uma breve revisão oral dos principais pontos aprendidos nessa aula.

METODOLOGIA:

- Levantamento do que os alunos já sabem
- Discussão coletiva
- Identificação de diferentes cheiros
- Associação dos cheiros com os temas discutidos
- Revisão oral

AValiação:

A avaliação será feita durante todo o processo. Durante a aula avaliarei a participação, o interesse, a dedicação e as colocações pertinentes. Após, avaliarei através de revisão oral dos principais pontos discutidos.

EIXO - UNIVERSO

A LUA

DISCIPLINA: CIÊNCIAS

SÉRIE: 4º ANO

TEMA:

- A LUA NO CÉU

CONTEÚDOS:

MOVIMENTOS DA LUA: ROTAÇÃO E TRANSLAÇÃO

FASES DA LUA

OBJETIVOS:

- Identificar os movimentos de rotação e translação da Lua;
- Compreender o que determina cada fase da Lua.

RECURSOS:

- Apostila
- Poema
- Vídeo “Os movimentos e as fases da Lua” (NOVA ESCOLA) – (www.youtube.com)
- Música

DESENVOLVIMENTO:

Iniciarei a aula com a leitura compartilhada do poema “O frio pode ser quente?” de Jandira Masur, que dará oportunidade para discutir algumas características da Lua, que serão apresentadas no desenvolvimento da aula.

Após ouvir as informações dos alunos, faremos então, a leitura do que será estudado, ao mesmo tempo, farei as explicações necessárias.

Neste conteúdo, será apresentado o movimento da Lua (em torno de si mesma e em torno da Terra) e as mudanças em sua aparência: as fases. Nas atividades observaremos o calendário, especificamente o mês de fevereiro onde pontuaremos as datas das mudanças do ciclo. Ao final os alunos farão uma sequência de desenhos da Lua ilustrando o poema.

Para que os alunos compreendam melhor as informações a respeito do movimento da Lua, assistiremos a um vídeo que elucidará o conteúdo. Daremos continuidade no assunto, iniciando a aula de língua portuguesa com a leitura feita pelos alunos de uma música: Fases da Lua .

METODOLOGIA:

- Discussão coletiva
- Leitura compartilhada de texto
- Exposição oral e visual
- Atividades
- Música

AVALIAÇÃO:

A avaliação será feita através de observação, analisando o desempenho dos alunos na realização das atividades cotidianas e em situações planejadas, na exposição oral, nas atividades práticas e uma prova objetiva.

FORÇA GRAVITACIONAL

DISCIPLINA: CIÊNCIAS

SÉRIE: 4º ANO

TEMA:

- SISTEMA SOLAR (UNIVERSO)

CONTEÚDO:

FORÇA GRAVITACIONAL

OBJETIVOS:

- Compreender o conceito de força gravitacional;
- Ampliar os conhecimentos relativos ao Sistema Solar.

RECURSOS:

- Apostila
- Texto complementar: "Gravidade e Peso" (Fonte: www.smartkids.com.br/especiais/gravidadehtml)

DESENVOLVIMENTO:

Iniciaremos o tema com a leitura compartilhada do texto complementar "Gravidade e Peso", serão feitos comentários e análises sobre o mesmo. Logo após, faremos a leitura das atividades e registraremos as respostas na apostila.

METODOLOGIA:

- Leitura compartilhada de texto
- Discussão coletiva
- Atividade prática
- Revisão oral

AVALIAÇÃO:

A avaliação será feita durante todo o processo, a partir da observação e análise do desempenho dos alunos.

EIXO - AMBIENTE**A LUZ**

DISCIPLINA: CIÊNCIAS

SÉRIE: 2º ANO

TEMAS:

- LUZ E VISÃO
- FONTES DE LUZ
- O MOVIMENTO DA LUZ
- LUZ SOLAR

CONTEÚDOS:

A IMPORTÂNCIA DA LUZ

FONTES NATURAIS E ARTIFICIAIS

PROPAGAÇÃO DA LUZ

FENÔMENOS RELATIVOS A LUZ: ARCO-ÍRIS

OBJETIVOS:

- Observar ambientes com diferentes luminosidades;
- Estudar a trajetória da luz;
- Discutir sobre a luz solar;
- Conhecer sobre a formação do arco-íris.

RECURSOS:

- Televisão
- DVD
- Lanterna
- Prisma

- Apostila
- CD com os Programas: Kika - De onde vem o arco íris? (<http://www.youtube.com/watch?v=vZDm61sZV0U&feature=kp>) e Mago da Física - Refração - Retas Curvas!? (<http://www.youtube.com/watch?v=EEmUfrOD5o0>).

DESENVOLVIMENTO:

Darei início à aula retomando por meio de uma brincadeira o tema das aulas do nosso 1º bimestre: Os 5 sentidos. Direi o nome do sentido e as crianças deverão colocar as mãos sobre o órgão do sentido que o representa.

Após, iremos para a sala de vídeo. No local, apagarei as luzes e acenderei, assim darei início aos temas da aula fazendo os seguintes questionamentos: - “Há alguma diferença no ambiente quando as luzes são apagadas? Quando conseguimos enxergar melhor: com a luz acesa ou apagada? Por quê?”.

Após incentivar as discussões, perguntarei sobre a trajetória da luz e questionarei sobre seu movimento. Explicarei que a luz se movimenta em linha reta e citarei alguns exemplos: raios solares e luz de um farol (mostrarei imagens da apostila, se for necessário).

Pegarei uma lanterna, apagarei a luz e observaremos a trajetória da luz. Essa atividade tem por objetivo confirmar a ideia de que a luz se movimenta em linha reta em condições normais.

Logo em seguida, perguntarei sobre a cor da luz do sol e explicarei que a luz branca do sol é formada pela mistura das cores do arco-íris.

Colocarei no DVD o programa Kika – De onde vem o arco-íris e após assistirem conversaremos sobre as conclusões que chegaram sobre esse fenômeno.

Quando concluirmos, retomarei o assunto trajetória da luz perguntando sobre como é o movimento dela. Depois de concluírem que se move em linha reta, explicarei que a luz ao encontrar um obstáculo muda de direção. Para exemplificar apresentarei o vídeo Mago da Física - Refração - Retas Curvas!?.

Após conversarmos sobre os vídeos e revisarmos os assuntos da aula, levarei as crianças para o pátio e com um prisma demonstrarei a formação do arco-íris.

Voltaremos para a sala de aula e encerraremos a aula esclarecendo as dúvidas que ficaram e revisando oralmente os assuntos abordados.

METODOLOGIA:

- Levantamento do que os alunos já sabem
- Discussão coletiva
- Observação da trajetória da luz com uma lanterna
- Apresentação de dois vídeos sobre o tema
- Observação da formação de um arco-íris
- Revisão oral

AVALIAÇÃO:

A avaliação será feita durante todo o processo. Durante a aula avaliarei a participação, o interesse, a dedicação e as colocações pertinentes. Após, avaliarei através de revisão oral dos principais pontos discutidos.

O SOLO E CULTIVO DE ALIMENTOS

DISCIPLINA: CIÊNCIAS

SÉRIE: 4º ANO

TEMA:

- O SOLO E O CULTIVO DE ALIMENTOS

CONTEÚDO:

- O SOLO

OBJETIVOS:

- Conhecer o solo e o cultivo de alimentos

RECURSOS:

- Apostila
- Cultivo de vegetais: garrafas pet cortadas na horizontal, adubo animal sementes, terra

DESENVOLVIMENTO

A professora iniciará a aula fazendo as seguintes perguntas: "Você já cultivou algum vegetal?" "Qual vegetal você escolheria para cultivar?"

Após esses questionamentos e os alunos exporem seus conhecimentos prévios, a professora fará a leitura compartilhada do texto da apostila. Em seguida, continuará com a leitura compartilhada sobre o texto "Conservação do solo", retirado do site do IBGE e fará uma discussão sobre a importância de se conservar o solo. Pedirá aos alunos para resolverem as atividades da apostila sobre o assunto.

Os alunos farão a leitura silenciosa da HQ (História em Quadrinhos) da apostila e, a seguir, a professora irá propor aos alunos para fazerem o cultivo de alguns vegetais. Fará a distribuição dos materiais necessários para essa experiência. Para o desenvolvimento desse experimento, dividirá a classe em quatro grupos. As garrafas serão distribuídas uma para cada grupo, juntamente com as sementes que os alunos foram trazendo durante a

semana e uma porção de terra já misturada pela professora com o adubo. A professora orientará cada grupo que a terra deverá ser colocada na garrafa sem apertá-la e cada aluno do grupo irá participar do plantio das sementes.

Após o plantio as crianças vão regar as sementes. As garrafas permanecerão na classe até o início das férias sendo cuidada e observada por eles e será escolhido um aluno por grupo para cuidar do vegetal no período das férias, em casa.

AVALIAÇÃO:

A avaliação será feita através de observação, analisando o desempenho dos alunos na realização das atividades cotidianas e em situações planejadas, na exposição oral, nas atividades práticas

