UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

MARIA HELENA BLASBALG

**Docência em Ciências da Natureza nos anos iniciais de escolaridade:
construção e articulação dos conhecimentos do Professor**

São Paulo
2016
Versão revisada

MARIA HELENA BLASBALG

**Docência em Ciências da Natureza nos anos iniciais de escolaridade:
construção e articulação dos conhecimentos do Professor**

Tese apresentada à Faculdade de Educação da
Universidade de São Paulo para obtenção do título
de Doutor em Educação

Área de concentração: Ensino de Ciências e
Matemática

Orientador: Prof. Dr. Agnaldo Arroio

São Paulo

2016

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

371.12 B644d	Blasbalg, Maria Helena Docência em Ciências da Natureza nos anos iniciais de escolaridade: construção e articulação dos conhecimentos do Professor / Maria Helena Blasbalg; orientação Agnaldo Arroio. São Paulo: s. n., 2016. 270 p. ils.; tabs.; anexos; apêndices
-----------------	--

Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área
de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) - - Faculdade de
Educação da Universidade de São Paulo.

1. Formação de professores 2. Ensino de ciências 3. Educação infantil
4. Ensino fundamental I. Arroio, Agnaldo, orient.

Nome: BLASBALG, Maria Helena

Título: Docência em Ciências da Natureza nos anos iniciais de escolaridade: Construção e articulação dos conhecimentos do Professor

Tese apresentada à Faculdade de Educação da
Universidade de São Paulo para obtenção do título
de Doutor em Educação

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

À minha família, pela compreensão
e apoio incondicional.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Agnaldo Arroio, pela orientação da pesquisa e confiança no meu desempenho como pesquisadora.

Às professoras participantes do curso de extensão “O ensino de Ciências no contexto dos anos iniciais de escolaridade”, que gentilmente se dispuseram a participar desta pesquisa.

À Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, pela oportunidade de realização do curso de doutorado e por abrir suas portas para a concretização do curso de extensão.

À Prof.^a Dr.^a Myriam Krasilchik e à Prof.^a Dr.^a Tizuko Morchida Kishimoto, pelas inestimáveis contribuições feitas no exame de qualificação.

À Lilian Bacich, pelas contribuições valiosas no estabelecimento das linhas desta pesquisa.

Às amigas Prof.^a Dr.^a Marina Celia Dias e Maria Alice Proença, amigas de profissão, pelo constante incentivo, apoio e conselhos.

À Lilian Arradi, pela leitura cuidadosa, pelas colaborações enriquecedoras e amizade.

Às minhas filhas que, mais uma vez, souberam ser compreensivas, tolerantes, colaboradoras e carinhosas.

Aos meus pais, minhas irmãs e meu irmão, por estarem sempre ao meu lado.

Ao meu marido e sempre companheiro Luciano Sergio, cujo apoio e paciência foram fundamentais para a conclusão deste trabalho.

RESUMO

BLASBALG, M. H. **Docência em Ciências da Natureza nos anos iniciais de escolaridade: Construção e articulação dos conhecimentos do Professor.** (2016). 270f. Tese (Doutorado) – Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo.

A construção dos conhecimentos necessários ao ensino de Ciências tem se mostrado um grande desafio para os professores dos anos iniciais de escolaridade, uma vez que requer o entendimento das inúmeras tensões que envolvem o processo de ensino e aprendizagem desta área do conhecimento. Considerando uma perspectiva sociocultural de educação em Ciências, esta pesquisa tem como objetivo compreender com maior profundidade como tais professores constroem e mobilizam seus conhecimentos para ensinar Ciências, a partir da análise de algumas práticas e depoimentos, proporcionados pelo curso de extensão “O ensino de Ciências no contexto dos anos iniciais de escolaridade”, realizado na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, em 2013. Sob esse enfoque, foi realizado um estudo de casos múltiplos (Yin, 2010), a partir do estabelecimento de Núcleos de Significação decorrentes da análise de entrevistas, filmagem de atividades e documentos de cinco professoras desses anos, da rede pública de ensino (AGUIAR; OZELLA, 2013). Os resultados apontam que, embora o curso de extensão tenha oferecido contribuições importantes para que professores dos anos iniciais reflitam sobre o ensino de Ciências e construam conhecimentos importantes para sua docência, a construção dos conhecimentos necessários para o estabelecimento do processo de ensino e aprendizagem está relacionada a uma série de fatores, que engloba as vivências dos professores enquanto alunos, sua formação inicial, continuada e em serviço, bem como a postura institucional da escola em que atuam.

Palavras-chave: Formação de professores. Anos iniciais de escolaridade. Ensino de Ciências Ensino Fundamental. Educação Infantil.

ABSTRACT

BLASBALG, M. H. **Teaching Science in early school years: development and relationship of teacher's knowledge.** (2016). 270f. Thesis (Doctorate in Education) – Concentration area: Science Education and Mathematics, Faculty of Education, University of São Paulo, São Paulo.

Developing the necessary knowledge for the teaching of science has been a great challenge for teachers in the early years of schooling, as it requires the understanding of numerous tensions surrounding the process of teaching and learning in this area of knowledge. Taking into account a sociocultural perspective of education, this research aims to understand in greater detail how such teachers develop and mobilize their knowledge to teach science, based on the analysis of some practices and statements provided by the extension course "Teaching of Science in the early years of schooling context", held at the Faculty of Education of University of São Paulo in 2013. Under this approach, a multiple-case study was performed (YIN, 2010), from establishing the meaning core resulting from analysis of interviews, video recordings of activities and documents from five early school years teachers of the public education system (AGUIAR; OZELLA, 2013). The results show that, although the course has offered important contributions for early school years teachers to reflect on the teaching of science and develop important knowledge to their teaching, building the knowledge required for the establishment of the teaching and learning process is related to a number of factors, which include the experiences of teachers as learners, their graduation programs, ongoing and in-service training as well as the institutional position of the school in which they operate.

Keywords: Teacher-training programs. Early years of schooling. Science teaching

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Configuração do estudo de casos múltiplos a partir do curso de extensão “O ensino de Ciências no contexto dos anos iniciais de escolaridade	87
Figura 2 – Instrumentos de coleta de dados utilizados na pesquisa	89
Figura 3 – Professoras LA, AD, IC, manipulando o material disponível para a montagem do filtro e discutindo sua montagem	110
Figura 4 – Professoras CF e LL, discutindo a montagem do filtro	111
Figura 5 – Professora AD, construindo seu barquinho de papel alumínio	116
Figura 6 – Professora LL, moldando seu barquinho de alumínio	117
Figura 7 – Professora CF, testando a eficiência de seu barquinho de alumínio com bolas de gude	117
Figura 8 – AD e LL determinando o número de bolinhas que o pote médio consegue carregar sem afundar	119
Figura 9 – CF e RZ determinando o número de bolinhas que o pote médio consegue carregar sem afundar	119
Figura 10 – AD verificando o funcionamento do estetoscópio trazido por LL.....	121
Figura 11 – Registros dos focos de interesse de quatro crianças do grupo de IC	154
Figura 12 - A professora RZ e a pesquisadora, depois da apresentação do projeto “Brincando e aprendendo com as cores”, no VIII ICLOC	162
Figura 13 – “Arco-íris” pintado com as cores primárias, construído com o carimbo das mãos das crianças	172

Figura 14 – Pintura das mãos para exploração das cores amarela e azul	172
Figura 15 – Arroz doce branco e arroz doce azul, no centro da roda de conversa	173
Figura 16 – Alunos observando o terrário	188
Figura 17 – Aluna escutando seu coração, com estetoscópio construído na própria escola	188

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Quadro de indicadores da professora CF	131
Quadro 2 – Núcleos de significação da professora CF	134
Quadro 3 – Quadro de indicadores da professora IC	146
Quadro 4 – Núcleos de significação da professora IC	150
Quadro 5 – Quadro de indicadores da professora RZ	163
Quadro 6 – Núcleos de significação da professora RZ	166
Quadro 7 – Quadro de indicadores da professora LL	177
Quadro 8 – Núcleos de significação da professora LL	180
Quadro 9 – Quadro de indicadores da professora AD	189
Quadro 10 – Núcleos de significação da professora AD	191

LISTA DE ABREVIATURAS

ZDP – Zona de desenvolvimento proximal

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

BIRD – Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

EaD – Ensino a distância

PNE – Plano Nacional de Educação

RFP – Referenciais para a Formação de Professores

PFP – Proposta de Formação de Professores

PEC – Programa de Educação Continuada

PUCSP – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

USP – Universidade de São Paulo

UNESP – Universidade Estadual Paulista

UNDIME-SP – União dos Dirigentes Municipais de Educação do Estado de São Paulo

TC – Teleconferência

VC – Videoconferência

FEUSP – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

LAPEF – Laboratório de Pesquisa em Física

ICLOC – Instituto Cultural Lourenço Castanho

EJA – Educação de Jovens e Adultos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
2. O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NA ATUALIDADE: UM BREVE PANORAMA	21
2.1 A perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências	24
2.2 O ensino e a aprendizagem de Ciências da Natureza nos anos iniciais de escolaridade	27
2.2.a A construção de conceitos nos anos iniciais de escolaridade	27
2.2.b A construção de conceitos científicos nos anos iniciais de escolaridade	33
2.3 O campo do currículo	39
2.3.a O currículo de Ciências da Natureza	42
3. O CONTEXTO BRASILEIRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS DE ESCOLARIDADE	47
4. A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA	54
4.1 Movimento de profissionalização dos professores no mundo contemporâneo	55
4.2 Movimento de profissionalização dos professores no contexto brasileiro	63
4.3 A área de Ciências da Natureza na formação dos professores dos anos iniciais de escolaridade	69
4.4 Formação de professores de Ciências da Natureza.....	72
5. LINHAS GERAIS DA PESQUISA	80
5.1 A questão da pesquisa	81
5.2 Pressupostos metodológicos	81
5.2.a O estabelecimento do estudo de caso	84
5.2.b Coleta de dados	88
5.2.c Análise dos dados	93

5.2.d O contexto da pesquisa	96
5.2.e O contexto – o curso “O ensino de Ciências no contexto dos anos iniciais de escolaridade”	97
5.2.e.1 Encontro 1 – 03/08/2013	106
5.2.e.2 Encontro 2 – 17/08/2013	109
5.2.e.3 Encontro 3 – 31/08/2013	111
5.2.e.4 Encontro 4 – 21/09/2013	113
5.2.e.5 Encontro 5 – 28/09/2013	115
5.2.e.6 Encontro 6 – 05/10/2013	120
5.2.e.7 Encontro 7 – 17/10/2013	122
5.2.e.8 Encontro 8 – 26/10/2013	123
5.2.e.9 Encontro 9 – 00/11/2013	125
5.2.e.10 Encontro 10 – 23/11/2013	126
5.2.f Os sujeitos da pesquisa	127
6 OS CASOS	129
6.1 Professora CF	130
6.1.a Análise dos relatos, entrevistas, questionários e trabalhos de CF.....	131
6.1.a.1 Aproximações aos aspectos da cultura científica.....	135
6.1.a.2 Inserção das atividades de Ciências da Natureza no cotidiano escolar	136
6.1.a.3 Adequação à faixa etária	139
6.1.a.4 Conhecimentos profissionais sobre o ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza	140
6.1.a.5 Formação Profissional	142
6.1.b Articulação internúcleos de CF	144
6.2 Professora IC	145
6.2.a Análise dos relatos, entrevistas, questionários e memorial de IC	145

6.2.a.1 Formação Profissional	151
6.2.a.2 Engajamento dos alunos	153
6.2.a.3 Abordagem sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza	155
6.2.a.4 Inserção do ensino de Ciências da Natureza no cotidiano escolar.....	157
6.2.b Articulação internúcleos de IC	159
6.3 Professora RZ	161
6.3.a Análise dos relatos, entrevistas, trabalhos e questionários de RZ	162
6.3.a.1 Formação Profissional	167
6.3.a.2 Ensino de Ciências da Natureza na Educação Infantil	168
6.3.a.3 Adequação à faixa etária	171
6.3.a.4 Perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza	174
6.3.b Articulação internúcleos de RZ	175
6.4 Professora LL	176
6.4.a Análise dos relatos, trabalhos, entrevistas e questionários de LL	177
6.4.a.1 O ensino de Ciências da Natureza na Educação Infantil.....	181
6.4.a.2 Relação entre os temas de Ciências da Natureza e o cotidiano infantil	182
6.4.a.3 Perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza	184
6.4.a.4 Formação Profissional	185
6.4.b Articulação internúcleos de LL	186
6.5 Professora AD	187
6.4.a Análise dos relatos, entrevistas, questionários e trabalhos de AD.....	189
6.4.a.1 Perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza	192

6.4.a.2 Engajamento dos alunos pelos temas de Ciências da Natureza	193
6.4.a.3 Conhecimentos pedagógicos	193
6.4.a.4 Formação Profissional	195
6.4.b Articulação internúcleos de AD	196
7 O CURSO “O ENSINO DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO DOS ANOS INICIAIS DE ESCOLARIDADE”: CONTRIBUIÇÕES E LIMITES	197
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	202
REFERÊNCIAS	207
APÊNDICES	216
APÊNDICE A	216
APÊNDICE B	246
APÊNDICE C	261
ANEXOS	265
ANEXO A	265
ANEXO B	267
ANEXO C	269
ANEXO D	270

1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa é decorrente de questões que surgiram, inicialmente, a partir de minha experiência como professora de crianças na faixa dos seis anos de idade, e que se consolidaram no decorrer do meu projeto de Mestrado.

Ao longo de minha carreira profissional como professora de alunos da Educação Infantil, tive a oportunidade de comprovar que as crianças, desde muito pequenas, mostram-se bastante curiosas acerca do mundo que as rodeia, demonstrando interesse genuíno pelos temas referentes à área de Ciências da Natureza. Esse entusiasmo me levou a investigar como as crianças dessa faixa etária, pertencentes ao atual primeiro ano do Ensino Fundamental, constroem os significados científicos, levando-se em conta uma perspectiva sociocultural de ensino (CARVALHO, 2007; CARVALHO, 2008; DRIVER et al., 1994; CAPECCHI, 2004).

Contudo, para responder à essa questão, foi necessário refletir sobre as concepções acerca ensino de Ciências da Natureza hoje vigentes para esse grau, visto que, ao longo desse período, com a promulgação das Leis nº 11.114/05 e nº 11.274/06, a educação da criança dessa faixa etária, que até então se encontrava sob a responsabilidade da Educação Infantil, passou aos cuidados do Ensino Fundamental, transformando-se no primeiro ano dessa etapa. Tal mudança ocasionou o estabelecimento de um novo contexto educativo para todos os anos do Ensino Básico, agora composto por nove anos.

Buscando orientar os professores do primeiro ano no entendimento das novas demandas, o governo redigiu o documento “Ensino Fundamental de Nove Anos: Orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade” (BRASIL, 2007), no qual reforçou o enfoque sociocultural de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Contudo, tal documento se mostrou bastante amplo e pouco esclarecedor, deixando muitas dúvidas sobre como articular seu ensino às práticas do cotidiano escolar do primeiro ano.

Desse modo, decidi pesquisar como as crianças do primeiro ano constroem o conhecimento científico, a partir de propostas educacionais compatíveis tanto com as demandas da faixa etária como com as do novo formato do grau. Entretanto, uma vez

estipuladas as linhas gerais da pesquisa, deparei com o desafio de realizá-la na prática, principalmente no que dizia respeito ao estabelecimento de parcerias, pois os professores abordados se mostraram um tanto inseguros diante da proposta, alegando não se sentirem capazes de lidar adequadamente com temas ligados às Ciências da Natureza. A resposta desconcertante desses professores motivou-me a querer entender algumas questões, como: O que pensam os professores dos anos iniciais de escolaridade sobre o ensino de Ciências da Natureza? Quais as concepções que possuem sobre ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza? Quais os saberes que utilizam em suas práticas cotidianas, tendo em vista o ensino de Ciências da Natureza nessas etapas de escolaridade? Como esses saberes são construídos? Como os saberes didático-pedagógicos dos professores são articulados no ensino de Ciências da Natureza? Como os professores ensinam os temas de Ciências da Natureza para seus alunos? Em que medida um curso de extensão poderia contribuir para a formação profissional dos professores, na perspectiva sociocultural de ensino?

É importante esclarecer que, no presente estudo, serão considerados como “anos iniciais de escolaridade” aqueles compreendidos entre os três e os dez anos de idade, ou seja, os anos que fazem parte da Educação Infantil e os iniciais do Ensino Fundamental, – uma vez que os professores dessas etapas apresentam a particularidade de serem responsáveis pelo processo de aprendizagem de diferentes áreas do conhecimento, incluindo Ciências da Natureza.

Além disso, apesar das diferenças entre as pedagogias da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, é importante lembrar que ambas se baseiam nas interações sociais, nas relações dos aprendizes entre si e com adultos.

Por outro lado, é importante ressaltar que a perspectiva adotada neste trabalho de pesquisa entende que o ensino de tal área do conhecimento, nos primeiros anos escolares, deve promover a aproximação dos alunos com a cultura científica, uma vez que as crianças dessa faixa etária constroem prioritariamente conceitos subjetivos, carregados da própria identidade.

Para estabelecermos o contexto no qual está inserido o ensino de Ciências da Natureza, bem como o professor dos anos iniciais de escolaridade, a seguir discutiremos alguns aspectos que compõem esse complexo panorama, passíveis de incidir sobre a profissão docente no que se refere ao processo de ensino e aprendizagem dos temas em

torno dessa área, contribuindo para a criação de tensões que acabam se refletindo nas salas de aula e nas relações aluno-professor.

Vale a pena ressaltar que a área de Ciências da Natureza, um dos aspectos centrais desta pesquisa, recebe diferentes terminologias, tanto nos documentos publicados como na literatura sobre o assunto. Assim, alguns documentos voltados para o Ensino Fundamental como “Acervos Complementares – As áreas do conhecimento nos dois primeiros anos do ensino fundamental” (BRASIL, 2009), utilizam o termo *Ciências*. Outros, como o “O Ensino Fundamental de Nove Anos – Orientações para a Inclusão da Criança de Seis Anos de Idade” (BRASIL, 2007) e os Parâmetros Curriculares Nacionais – Terceiro e Quartos Ciclos do Ensino Fundamental, utilizam a expressão *Ciências Naturais*. Em vista disso, no presente estudo, consideraremos que tais terminologias se referem à uma mesma área do conhecimento e, sendo assim, ao longo do texto, não faremos distinção entre esses termos.

2 O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NA ATUALIDADE: UM BREVE PANORAMA

Durante muito tempo, a educação teve como finalidade principal inculcar na maior parte possível de crianças apenas os conhecimentos e as habilidades essenciais para a obtenção de uma profissão que fosse mais ou menos significativa para a produção industrial e para a vida social – como escrever, ler e contar, privilegiando, nos alunos, o desenvolvimento de um pensamento empírico racionalista discursivo, próprio das práticas cotidianas do homem. Com esse objetivo, a educação da maior parte da população resumia-se aos primeiros anos de escolaridade, correspondentes aos anos iniciais do atual Ensino Fundamental (DAVIDOV, 1987).

Entretanto, tal orientação, indispensável para o cumprimento das ações rotineiras do trabalho, mostrou-se insuficiente para o entendimento da Ciência contemporânea, uma vez que não pressupunha uma relação criativa no desenvolvimento das capacidades humanas.

No panorama da escola tradicional, o ensino de Ciências era baseado na transmissão de conhecimentos acumulados pela humanidade, por meio de aulas expositivas, cabendo aos alunos a mera reprodução das informações obtidas. Sob essa ótica, o conhecimento científico era considerado um saber neutro, e a verdade científica era tida como inquestionável. O princípio do caráter científico era somente declarado e compreendido de forma empírica, isto é, o conhecimento era construído por meio da comparação entre objetos e suas representações, sem se levar em conta seu verdadeiro significado dialético.

Na escola contemporânea, considerando que o conhecimento empírico se apoia em representações visuais, refletindo somente as propriedades externas dos objetos e que o conhecimento teórico é aquele que reflete suas relações e seus enlaces internos, extrapolando as representações sensoriais, o conhecimento científico passa a ser entendido como um procedimento especial de reflexo mental da realidade, a partir do qual se dá a construção de abstrações e generalizações não somente com bases empíricas, mas, também, teóricas (DAVIDOV, 1987).

De acordo com Davidov (1987, p.150),

a verdadeira realização do princípio do caráter científico está internamente ligada à mudança do tipo de pensamento, projetado por todo o sistema de ensino; significa a formação nas crianças, desde as séries iniciais, das bases do pensamento teórico, fundamento da atitude criativa do homem em relação à realidade.

Com essa mudança de enfoque sobre o processo de ensino e aprendizagem, o ensino passou a pressupor a criação de condições e premissas para o desenvolvimento psíquico das crianças, mediante atividades que possibilitassem a recriação das propriedades internas dos objetos, convertendo-as em conceitos capazes de ajudar os aprendizes na solução de tarefas práticas. Sob essa ótica, os conceitos não são conhecimentos prontos. Eles são construídos, gradativamente, pela passagem das ações sobre os objetos à sua realização no plano mental, como resultado da apropriação ativa das experiências socialmente elaboradas pelas crianças.

Por meio das atividades, as crianças dos anos iniciais de escolaridade conseguem perceber a lógica das propriedades e leis da realidade, assimilando os conceitos iniciais relativos à Linguagem, à Matemática e demais disciplinas escolares. Nesse sentido, Davidov (1987) ressalta que a capacidade de operar com os conhecimentos teóricos favorece o posterior estudo das Ciências e a realização de formas mais complexas de atividades. Para o autor, a concretização do conhecimento teórico vai além da seleção de imagens e exemplos. Ela requer sua conversão em uma teoria desenvolvida com base na dedução e explicação das manifestações particulares a partir de sua fundamentação geral. A expressão do conhecimento teórico vale-se, portanto, de diferentes sistemas simbólicos e signos.

Davidov (1987) defende que o conhecimento teórico pode ser desenvolvido desde cedo, mesmo em crianças dos anos iniciais de escolaridade, na medida em que o aprendiz desenvolve um tipo especial de posição pessoal em relação à realidade estudada. Esse conhecimento é expresso conforme a criança toma uma nova posição em relação ao objeto estudado, valendo-se de critérios elaborados socialmente.

Sendo assim, o caráter ativo do processo de apropriação da experiência socialmente significativa passou a ser considerada a condição essencial para o desenvolvimento intelectual das crianças dos anos iniciais de escolaridade. Tal enfoque colocou nova ênfase

sobre a percepção da Ciência que, a partir de então, deixa de ser considerada como uma verdade absoluta e passa a ser considerada uma construção humana.

Tais mudanças sobre a construção do conhecimento na idade escolar tiveram incidências importantes no ensino de Ciências que, sob a perspectiva tradicional, era voltado para o acúmulo de informações, muitas vezes consideradas como uma realidade preexistente e absoluta, descoberta pelos cientistas. O foco principal do ensino recaía sobre os produtos da Ciência e sobre o desenvolvimento de habilidades operacionais, sem uma preocupação com a contextualização dos temas trabalhados nas aulas (CAPECCHI, 2004). O excesso de formalismo e a falta de contextualização dessa abordagem tornavam essa área do conhecimento muito distante da realidade dos alunos, dificultando sua aprendizagem.

Atualmente, muitas pesquisas vêm destacando a importância do Ensino de Ciências desde os primeiros anos de escolaridade (BRUNER, 2008; VEGA, 2006; ROBBINS, 2009; FLEER; MARCH, 2009; GALLEGOS-CÁZARES, FLORES-CAMACHO; CALDERÓN-CANALES, 2009; BLASBALG, 2011). Tais estudos reconhecem que o ensino de Ciências, nas etapas iniciais da vida escolar, pode favorecer o desenvolvimento cognitivo infantil, assim como promover o estabelecimento de referências capazes de auxiliar a criança a entender os fenômenos do cotidiano e os conceitos científicos que serão estudados nos anos posteriores.

Tais estudos apontam que, além de despertar, mesmo em crianças menores, grande interesse, curiosidade e entusiasmo, a aprendizagem de Ciências também pode propiciar a estruturação das bases de habilidades importantes para o desenvolvimento cognitivo infantil e de suas futuras aprendizagens.

No entanto, concretizar o processo de ensino e aprendizagem de Ciências nos anos iniciais de escolaridade tem se mostrado um desafio complexo, que envolve a compreensão das concepções de ensino dessa área do conhecimento vigentes na atualidade, as singularidades dos aprendizes dessas faixas etárias, as estruturas curriculares, o papel do professor no engajamento dos aprendizes e os subsídios necessários para o desempenho da profissão docente nesse contexto.

Com o objetivo de estabelecermos um panorama sobre o ensino e a aprendizagem de Ciências nos anos iniciais de escolaridade, esses tópicos serão discutidos a seguir, uma

vez que têm incidência direta sobre as práticas docentes comumente verificadas nas salas de aula.

2.1 A perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências

Atualmente, a importância da adoção de uma perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem é um fato bem documentado, tanto no âmbito nacional como no internacional.

Baseados nesses pressupostos, autores como Driver e Newton (1997), Driver, Asoko, Leach, Mortimer e Scott (1994), Mortimer e Scott (2002), Lemke (1998), Carvalho (2007, 2008), Johnston (2005), Tobin (2012) e Robbins (2009) vêm discutindo amplamente o processo de ensino e aprendizagem de Ciências sob essa ótica. Em seus trabalhos, a Ciência é tida como uma Cultura, dado que é detentora, dentre outros aspectos, de regras, linguagens e valores próprios. Nesse sentido, o ensino e a aprendizagem dos temas relacionados à essa área buscam contemplar os diferentes aspectos da cultura científica, incluindo o entendimento das práticas nela desenvolvidas (DRIVER et al., 1994; ROTH; LAWLESS, 2002).

Sob tal enfoque, o conhecimento científico é considerado, ao mesmo tempo, simbólico por natureza e socialmente negociado, uma vez que os objetos da Ciência não são simplesmente os fenômenos da natureza, mas sim construções desenvolvidas pela comunidade científica para interpretá-la (DRIVER et al., 1994). Essa perspectiva tem implicações na educação em Ciências, pois requer tanto que o aluno seja iniciado nas ideias e práticas da comunidade científica como que essas ideias se tornem significativas em nível individual.

A abordagem sociocultural no ensino de Ciências tem em vista, portanto, a formação de indivíduos capazes de participar ativamente das decisões relacionadas às mudanças

provocadas no mundo pela atividade humana (SASSERON; CARVALHO, 2007). Esse enfoque parte do pressuposto de que a Ciência representa muito mais do que um conjunto de conteúdos específicos ordenados em teorias, visto que ela é fruto da construção humana e, como tal, não pode ser vista como um conhecimento pronto ou acabado. Isso implica levar os alunos a produzirem conhecimento significativo, não somente sobre o conteúdo das disciplinas dessa área do conhecimento como também sobre o processo da construção da própria Ciência (CARVALHO, 2005).

Considerando que aprender Ciências envolve muito mais do que a memorização de conceitos ou da simples substituição das concepções pré-instrucionais pelas corretas sob o ponto de vista científico (CAPECCHI, 2004), tal aprendizagem requer possibilitar ao aluno ser iniciado nas ideias e práticas da comunidade científica, proporcionando a ele espaços para reflexão e discussões, de forma a possibilitar seu engajamento reflexivo em assuntos científicos de seu interesse e preocupação.

De acordo com Driver et al. (1994, p. 33), “as salas de aula são lugares onde as pessoas estão engajadas ativamente umas às outras, na tentativa de compreender e interpretar fenômenos por si mesmas”, uma vez que a interação social amplia o leque de perspectivas sobre as quais os indivíduos possam refletir. A partir dessa abordagem,

o conhecimento científico e o entendimento, inclusive o entendimento científico, são construídos quando os indivíduos se engajam socialmente em conversações e atividades sobre problemas e tarefas comuns. Conferir significado é, portanto, um processo dialógico que envolve pessoas em conversação e a aprendizagem é vista como um processo pelo qual os indivíduos são introduzidos em uma cultura por seus membros mais experientes. À medida que isso acontece, eles “apropriam-se” das ferramentas culturais por meio de seu envolvimento nas atividades dessa cultura. (DRIVER et al., 1994, p.34).

Nesse mesmo sentido, Lemke (1998) enfatiza que a Ciência não é simplesmente uma forma de racionalidade, uma busca objetiva pela verdade, mas uma atividade humana que produz declarações e teorias acerca de como o mundo parece ser. Sendo assim, nenhum conceito representa uma realidade preexistente absoluta, mas oferece um meio para interpretá-la, mediante as experiências de cada um sobre o mundo. Nesse contexto, a aprendizagem de Ciências envolve aprender como cada nova geração de cientistas reconstrói a visão de mundo, bem como aprender como ter algum grau de participação

nesse processo de invenção e descoberta. Assim, mediante um enfoque sociocultural, a aprendizagem em Ciências passa a compreender todos os modos de significação que as pessoas empregam em situações especificamente científicas de atividade humana.

Sob a ótica sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências, as interações discursivas ocupam papel de destaque (DRIVER et al., 1994; LEMKE, 1998; CANDELA, 1999; MORTIMER; SCOTT, 2002; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; RODRIGUES; DUSCHL, 2000, ROTH, 2005; CARLSEN, 2007). Nessa perspectiva, a linguagem é considerada parte integral da Ciência e da sua aprendizagem, visto que ela está envolvida no modo como a Ciência se constitui e na forma como os significados são construídos (YORE; BISANZ; HAND, 2003). Além disso, é importante ressaltar que a linguagem, oral e escrita, é o sistema simbólico mais utilizado pelos cientistas para estruturar, descrever e apresentar as pretensões e argumentos relacionados a essa área do conhecimento.

Para Candela (1999), as interações discursivas assumem papel central no processo de ensino e aprendizagem de Ciências, uma vez que possibilitam o desenvolvimento de uma ciência em construção, rompendo com a visão de uma ciência terminada, na qual as verdades estejam estabelecidas, sem a possibilidade de retomá-las. Sob essa ótica, a Ciência é uma atividade libertadora, não autoritária, nem tampouco anárquica.

Em seus estudos sobre o papel da linguagem na educação científica, Carlsen (2007) reitera que a linguagem é tanto um sistema de transmissão de informações como um sistema interpretativo para que as experiências façam sentido.

De forma convergente com esses pressupostos, Robbins (2009) reforça que a adoção de uma perspectiva sociocultural de ensino de Ciências tem implicações tanto para os professores como para os pesquisadores da área, uma vez que possibilita a análise do modo como as crianças, ao construírem suas ideias sobre o mundo, desenvolvem funções intelectuais mais elevadas, valendo-se de ferramentas culturais apropriadas, como o desenho, e símbolos, como a linguagem.

Em consonância com essas ideias, Tobin (2012) enfatiza que, sob essa perspectiva de educação, o ponto central da aprendizagem recai sobre os indivíduos que agem não somente para si, mas também para o coletivo, por meio de práticas que possam ser

estendidas a outras pessoas. Para o autor, essa abordagem torna-se especialmente importante na medida em que pode iluminar as inquietações que giram em torno do ensino e aprendizagem de Ciências na atualidade, mediante as quais os indivíduos são considerados isoladamente, tendo como base modelos de prestação de contas fundamentados no individualismo e na meritocracia.

2.2 O ensino e a aprendizagem de Ciências da Natureza nos anos iniciais de escolaridade

Uma vez discutida a importância de uma abordagem sociocultural de ensino de Ciências, iremos abordar como essa perspectiva de educação pode ser articulada no cotidiano escolar dos anos iniciais de escolaridade.

Para tal, é necessário levarmos em consideração o modo como as crianças dessas faixas etárias constroem o conhecimento e as implicações dessas especificidades no processo de ensino e aprendizagem de Ciências.

2.2.a A construção de conceitos nos anos iniciais de escolaridade

A presente pesquisa se baseia numa abordagem sociocultural de ensino e aprendizagem. Fundamentada nas ideias de Lev Semenovitch Vygotsky, tal perspectiva defende que as características particulares da vida social humana são refletidas ao longo da internalização do processo de conhecimento. Sob tal enfoque, a aprendizagem é ao mesmo

tempo um processo individual e coletivo, mediada pelas ferramentas constituídas pela cultura. Nesse sentido, “o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daquelas que as cercam” (VYGOTSKY, 1994, p. 115).

Em seus trabalhos, Vygotsky (1994; 2009¹) reforça a importância das funções psicológicas superiores no desenvolvimento cognitivo infantil. Segundo o autor, tais funções são distintas das elementares, envolvendo a consciência, o planejamento e a intenção nos processos de aprendizagem. O desenvolvimento dessas funções não depende somente dos processos de maturação do indivíduo, mas também das relações interpessoais estabelecidas entre o sujeito e o meio. Portanto, a construção de significados está sempre relacionada à presença do outro e mediada pelas *ferramentas* culturais.

O termo “ferramenta cultural” é utilizado por Wertsch (1998) para designar os mediadores da ação humana. Elas estão presentes nos contextos social, institucional e histórico, incluindo a linguagem e todos os recursos disponíveis (instrumentos e sistemas de sinais) para a realização da ação do indivíduo numa determinada cultura.

Outro importante conceito estudado por Vygotsky para entender a relação entre o desenvolvimento e a aprendizagem é a chamada *zona de desenvolvimento proximal (ZDP)*. De acordo com o autor, a criança sempre pode fazer mais em colaboração do que faria sozinha, sendo que esse avanço no seu aprendizado é determinado pelo estado de seu desenvolvimento e por suas potencialidades intelectuais. Sendo assim, a aprendizagem e o desenvolvimento são dois processos que, embora não coincidentes, estão inter-relacionados, uma vez que a aprendizagem motiva e desencadeia o desenvolvimento de uma série de funções que se encontram em fase de amadurecimento e na zona de desenvolvimento proximal. Desse modo, aquilo que é zona de desenvolvimento proximal hoje, será o nível de desenvolvimento real amanhã.

Sob esse ponto de vista, a fala, principal atividade simbólica no desenvolvimento intelectual da criança, recebe atenção especial. Segundo o autor, a fala, devido à sua função

¹ Na versão de 2009 do livro “A construção do pensamento e da linguagem”, o nome do autor se encontra traduzido por Vigotski. No entanto, para evitarmos mal entendidos, optamos por utilizar Vygotsky sempre que este autor for citado no decorrer do trabalho.

organizadora, quando incorporada à ação, produz formas especificamente humanas de comportamento e de uso dos instrumentos. Juntas, fala e ação fazem parte de uma mesma função psicológica complexa e tornam capazes a internalização do campo visual durante a resolução de problemas. No início do desenvolvimento infantil, a fala acompanha suas ações na resolução de problemas. Porém, gradativamente, ela se desloca cada vez mais para o início desse processo até preceder a ação, adquirindo, então, uma função planejadora. Com isso, a criança consegue superar a ação impulsiva e delinear uma solução, antes de sua execução.

De acordo com Vygotsky (2009), a construção de conceitos pelas crianças requer uma série de processos psicológicos superiores, que não podem ser memorizados e que implicam o desenvolvimento de funções como a atenção arbitrária, a memória lógica, a abstração, a comparação e a discriminação. O desenvolvimento desses processos está intimamente ligado ao desenvolvimento da linguagem enquanto sistema simbólico.

Apesar de os seres humanos serem capazes de formular conceitos verdadeiros somente na adolescência, as crianças, desde cedo, apresentam a possibilidade de agrupar objetos, ideias ou informações a partir critérios que, sucessivamente, vão se aproximando daqueles utilizados para a formulação de conceitos pelos adultos. Este processo se inicia de maneira desorganizada, sem que os critérios escolhidos tenham alguma relação direta com as características dos objetos.

Os conceitos assim formulados são chamados de “amontoados”. Posteriormente, essas associações passam a se dar tanto com base nas impressões pessoais como nos aspectos reais do objeto, formando o chamado “pensamento por complexos”. Esse tipo de conceito envolve um pensamento coerente e objetivo, cuja base está num vínculo factual e concreto entre os elementos que integram determinado grupo. Por fim, a formação dos conceitos verdadeiros está baseada nos processos de análise e síntese que acontece quando uma série de atributos abstraídos sintetiza-se novamente. Nesse processo, a palavra ocupa papel central, uma vez que por meio dela a criança orienta arbitrariamente sua atenção para certos atributos, sintetiza-os, simboliza seu conceito abstrato e o opera (VYGOTSKY, 2009). O autor ressalta ainda que o desenvolvimento do pensamento infantil não é um processo mecânico, acabado e concluído, uma vez que mesmo depois de operar com os conceitos, as

crianças e até mesmo os adultos não abandonam totalmente as formas mais elementares de pensamento.

Vygotsky (2009) diferencia os conceitos em *conceitos espontâneos* e *conceitos científicos*. Os conceitos espontâneos são aqueles construídos no cotidiano, pela ação direta da criança sobre a realidade experimentada e observada por ela, concebendo-os de maneira vaga, sem que haja tomada de consciência e arbitrariedade. Por sua vez, os conceitos científicos são aqueles construídos em situações formais de ensino-aprendizagem. O desenvolvimento desses conceitos se dá pelo que ainda não foi plenamente desenvolvido na formação dos conceitos espontâneos. Em outras palavras, "o desenvolvimento dos conceitos científicos começa no campo da concretude e do empirismo e se movimenta no sentido das propriedades superiores dos conceitos: da consciência e arbitrariedade" (VYGOTSKY, 2009, p. 350).

Sob esse ponto de vista, o cérebro humano não é simplesmente um órgão capaz de armazenar e reproduzir as experiências passadas e, sim, um órgão capaz de combinar e reelaborar as experiências passadas em novas abordagens. Desse modo, a função imaginativa é considerada como importante fator do desenvolvimento infantil, manifestando-se em todos os aspectos da cultura e possibilitando a criação artística, científica e técnica.

Com base nesses pressupostos, a brincadeira assume papel de destaque no desenvolvimento da criança, visto que possibilita a reelaboração das experiências vividas mediante diferentes combinações entre os elementos da realidade e as novas experiências, de modo a contemplar seus focos de interesses ou suas necessidades. Portanto, quanto mais rica for a experiência, maior a possibilidade de estabelecimento de relações significativas no processo de apropriação do mundo e de reconstrução da realidade (VYGOTSKY, 2003).

Sendo assim, para a criança pequena, a brincadeira possibilita tanto a manifestação dos conteúdos intuitivos como a reflexão sobre o mundo que a cerca, assumindo papel imprescindível na construção do conhecimento.

Além das brincadeiras, Vygotsky (2003) também atribui importância especial à criação artística e discute o papel do teatro e do desenho na idade escolar. Para o autor, a

representação teatral e o desenho são capazes de unir de forma eficaz e direta a criação artística e as vivências pessoais, abrindo um espaço de expressão espontânea das experiências vividas, sem a interferência dos adultos.

Tal como Vygotsky, Bruner (2008) enfatiza o importante papel das brincadeiras no desenvolvimento intelectual e na aprendizagem infantil. Para ele, as brincadeiras estimulam a aquisição da linguagem e o desenvolvimento do pensamento simbólico, na construção de formas de compreensão do mundo.

Assim, quando mediadas pelo adulto, as brincadeiras criam oportunidades para que ocorram negociações e diálogos que, por ocorrerem em situações menos rígidas e de menor risco, possibilitam que as crianças busquem ferramentas para a resolução de problemas com maior tranquilidade. Nessa perspectiva, "o ato lúdico representa um primeiro nível de construção do conhecimento" (KISHIMOTO, 2002, p.144) que, ainda intuitivo, expressa as tentativas iniciais da criança para compreender o mundo. A construção do conhecimento, portanto, iniciada pelo prazer e pela motivação, quando complementada por outras atividades não lúdicas, planejadas e mediadas pelo adulto, tem a possibilidade de prosseguir em sua sistematização até adquirir caráter lógico-científico.

Os estudos realizados por Bruner (2007; 2008) acerca do desenvolvimento cognitivo infantil enfatizam que os seres humanos utilizam técnicas e tecnologias para representar de maneira eficiente as características dos ambientes onde vivem e, assim, conservar aspectos do mundo ou das experiências vivenciadas. Esse processo vai além do armazenamento das experiências vividas pela memória e permite, quando necessário, realizar a recuperação das informações relevantes em uma forma utilizável, visando ir adiante, em vez de limitar-se ao momentâneo.

Segundo Bruner (2007; 2008), para transcender o mundo perceptivo imediato e ir além daquilo que está mais vividamente presente, os seres humanos, no desenvolvimento de seu intelecto, usam três sistemas de processamento e tratamento da informação, mediante os quais constroem modelos da realidade. Tais sistemas, denominados de acordo com sua natureza, recebem os nomes de: *representações enativas*, *representações icônicas* e *representações simbólicas*. Isso equivale a dizer que se pode conhecer algo através de

respostas motoras, oriundas, por exemplo, do seu manuseio; ou através de sua imagem; ou, ainda, através de significados simbólicos, tal como a linguagem. De acordo com o autor, o desenvolvimento da inteligência humana depende fundamentalmente da integração desses três sistemas de representação, isto é, da capacidade de representar o mesmo evento valendo-se das diferentes formas de representação.

No desenvolvimento infantil, as representações enativas são as primeiras a aparecerem na vida da criança, representando os eventos passados por meio de respostas motoras apropriadas. Com o passar do tempo, a criança adquire a tecnologia de resumir os eventos através da organização seletiva das percepções, transformando-as em imagens, ou seja, em representações icônicas. Por último, as crianças adquirem as tecnologias capazes de traduzir as experiências num sistema simbólico manipulável, mediante a elaboração de representações simbólicas. Esse tipo de representação tem na linguagem seu principal representante.

Sendo assim, de modo semelhante a Vygotsky, a linguagem assume enorme importância para Bruner (2008), enquanto elemento fundamental do desenvolvimento cognitivo da criança. Nesse processo a cultura também assume papel central, pois as tecnologias que a cultura oferece, como linguagem, mitos e crenças, cálculos, etc., amplificam e enriquecem as capacidades de representação humanas.

Portanto, os trabalhos de Bruner (2007; 2008) indicam que, para transcender o mundo perceptivo imediato e ir além daquilo que está mais vividamente presente de forma eficiente, é necessário que a criança traduza sua experiência em uma forma simbólica de representação, valendo-se do distanciamento referencial, de transformações e combinações entre os diferentes tipos de representações.

2.2.b A construção de conceitos científicos nos anos iniciais de escolaridade

A importância do ensino de Ciências desde o início da escolaridade é reconhecida, já há certo tempo, por autores como John Dewey (1897), Jerome Bruner (2008), Jane Johnston (2005; 2011) e outros. Contudo, ao longo de alguns anos, pesquisas indicaram que a visão tradicional de ensino tendia a subestimar seu valor nessas etapas da vida escolar (FLEER; MARCH, 2009), persistindo a ideia de que as representações construídas pelas crianças apresentariam características incompatíveis com o conhecimento científico (KAMPEZA; RAVINIS, 2009).

Entretanto, nos dias de hoje, fundamentados numa abordagem sociocultural de ensino, uma série de estudos tem demonstrado que mesmo as crianças pequenas são capazes de construir conhecimento sobre o mundo natural compatíveis com os modelos de educação validados para esta área de conhecimento na atualidade. Esses trabalhos apontam que, desde cedo, as crianças selecionam e constroem inferências para refletir e responder às questões do cotidiano sobre o meio em que vivem (GALLEGOS-CÁZARES; FLORES-CAMACHO; CALDERÓN-CANALES, 2009; BLASBALG; ARROIO, 2013; 2014; KAMPEZA; RAVINIS, 2009).

É preciso, contudo, levar em consideração as especificidades de cada etapa de desenvolvimento da vida da criança, de forma a respeitar a maneira por meio da qual ela constrói o conhecimento. Em consequência, é fundamental que, nos anos iniciais de escolaridade, o ensino de Ciências possibilite ao aluno desenvolver novas visões do mundo, levando-o a estabelecer relações entre os fatos e fenômenos presentes em seu cotidiano, de forma a se aproximar dos diferentes aspectos que compõem a cultura científica, como linguagem, materiais e seu impacto na sociedade (BLASBALG; ARROIO, 2013).

No entanto, apesar do aumento das pesquisas em torno dessas questões, percebe-se que ainda há uma deficiência de trabalhos que possam ajudar os professores dessas etapas a enfrentarem o desafio de como promover produtivamente o processo de significação e o engajamento das crianças nos temas relacionados a Ciências (FLEER; MARCH, 2009).

Nesse sentido, Johnston (2005; 2011) aponta a necessidade de se considerar seu ensino, nas etapas iniciais da vida escolar, num sentido holístico, ou seja, tendo em vista não somente a compreensão dos conceitos científicos, mas, também, o desenvolvimento de atitudes e habilidades a eles relacionadas. Dessa maneira, a compreensão dos conceitos científicos se mostra interligada tanto à aprendizagem de conceitos de outras áreas do conhecimento como ao desenvolvimento de habilidades sociais (colaboração, cooperação, etc.) e de atitudes (entusiasmo, iniciativa, curiosidade).

De acordo com Johnston (2005), no processo de ressignificação do mundo, as crianças constroem três tipos de conhecimento: o factual, o fictício e o inferido. O conhecimento factual é aquele adquirido pela experiência ou por fontes secundárias, como televisão, filmes, livros. O conhecimento fictício é aquele que combina imaginação e criatividade com o conhecimento factual. Por fim, o conhecimento inferido é aquele que resulta da interação entre as experiências práticas das crianças e suas ideias já existentes. Nesse contexto, é importante que as atividades planejadas possuam natureza variada, para que as crianças possam combinar, de diferentes formas, o conhecimento que atribuem ao mundo.

Harlan e Rivkin (2002), pesquisadores da Universidade de Maryland (USA), discutem que a Ciência é uma forma de pensar e obter conhecimento e está relacionada a quatro etapas, independentemente do nível de sofisticação, seja em um laboratório, seja na escola infantil:

- a) Observar (dar-se conta do problema).
- b) Perguntar-se o motivo (formular hipóteses, propor explicações).
- c) Descobrir (experimentar e observar).
- d) Partilhar os resultados com outras pessoas.

Com base nessas etapas, Harlan e Rivkin (2002) entendem que a construção de significados científicos deve compreender atividades organizadas para que as crianças tenham acesso a materiais que favoreçam a exploração, o questionamento, a reflexão e a descoberta de respostas por meio da atividade física e mental.

Nessa perspectiva, a exploração é um importante elemento do processo de ensino e aprendizagem, desempenhando um papel vital no desenvolvimento e aprofundamento do conhecimento e das habilidades científicas infantis (JOHNSTON, 2005; VEGA, 2006; DEWEY, 1980; HARLAN; RIVKIN, 2002).

As pesquisas de Johnston (2005; 2011) também corroboram a ideia de que a exploração pode se mostrar uma ferramenta valiosa na construção do pensamento científico, ao passo que favorece o desenvolvimento das habilidades de observar, formular questões e hipóteses, classificar e comunicar. Além disso, a exploração pode estimular a formação de novas ideias para explorações e investigações posteriores, importantes para o entendimento dos conceitos científicos, bem como para o desenvolvimento de habilidades e atitudes a eles correlatas.

Em seus estudos, Johnston (2005) reforça que, enquanto as crianças aprendem por meio da exploração, é preciso combinar diferentes abordagens de ensino, a fim de propiciar um ambiente de aprendizagem motivador. Essa combinação se faz necessária, na medida em que as abordagens apresentam diferentes usos e vantagens. No entanto, é importante lembrar que, em todos os casos, a interação promovida pelo adulto continua sendo o fator mais importante.

De acordo com Johnston (2005), é fundamental que o ensino de Ciências nos anos iniciais de escolaridade leve em conta que:

- a) a criança é central na aprendizagem;
- b) as crianças descobrem coisas sobre o mundo à sua volta, decorrentes de sua própria curiosidade;
- c) as crianças constroem seus próprios significados a partir das descobertas decorrentes de suas experiências, bem como desenvolvem importantes habilidades e atitudes;
- d) os professores devem encorajar e dar suporte para que as descobertas das crianças sejam, de fato, significativas para elas;

- e) os professores devem promover ambientes de aprendizagem, com base no conhecimento teórico sobre o ensino e a aprendizagem dos alunos dessa faixa etária.

Conforme Johnston (2005), além dos aspectos citados, os planejamentos dos professores devem incluir:

- a) atividades práticas motivadoras;
- b) desafios para a compreensão das crianças;
- c) o desenvolvimento e entendimento de habilidades e atitudes;
- d) a interação entre as ideias das crianças, recursos e adultos;
- e) atividades interdisciplinares;
- f) o apoio às aprendizagens criativas e tecnológicas;
- g) certo período de tempo.

Sendo assim, atividades voltadas a objetivos específicos de Ciências podem ser planejadas levando-se em consideração aspectos do currículo, como também podem emergir da exploração, durante as quais as crianças observam um fenômeno e formulam questões relevantes para posteriores explorações. Desse modo, o foco de estudo emergente pode ser modificado a partir dos focos de interesse das crianças, da formulação de questões, ideias ou de seus conhecimentos prévios (JOHNSTON, 2005). Para tanto, é necessário que o professor planeje sua parte no processo de ensino e aprendizagem com muito cuidado, compartilhando com seus colegas sua filosofia de educação, a filosofia de educação e objetivos da escola, de forma que haja um balanço adequado entre a exploração, o objetivo científico, a descoberta e o ensino instrucional. Além disso, é importante que ele gerencie adequadamente o tempo disponível para a atividade, incluindo também, nesse período, o desenvolvimento de atitudes.

Em concordância com essas ideias, Vega (2006) reforça que o ensino de Ciências deve ter por finalidade promover oportunidades para que a criança entre em contato com aspectos da cultura científica, como a observação, experimentação, investigação, dedução e classificação, desde os primeiros anos de vida. De acordo com a autora, a experimentação é a base de todas as descobertas, possibilitando a interiorização dos conceitos oriundos das experiências armazenadas e vinculadas a ela. Como ponto de partida, Vega (2006) destaca a

importância da bagagem pessoal da criança, com base na qual é possível elaborar atividades com o objetivo de organizar esse arquivo de informações, possibilitando a substituição das concepções antigas por outras, que permitam reelaborá-las.

Vega (2006) acredita que a aprendizagem de Ciências deva partir da interação e da manipulação dos materiais disponibilizados pela escola, pois, pelas mãos, a criança pequena tem oportunidade de descobrir as principais características desses materiais, bem como de receber sensações e armazenar experiências. Ao experimentar, ela tem oportunidade de comprovar e averiguar o funcionamento das coisas, suas causas e os efeitos que produzem, realizando, assim, suas primeiras deduções. Posteriormente, depois de comprovar várias vezes os efeitos de determinada ação, passa também a propor hipóteses e a estruturar ainda mais seus aparatos cognitivos. Dessa maneira, por meio da experimentação e de comprovações, a criança reelabora as informações obtidas e consolida a aprendizagem dos conceitos científicos. Nesse sentido, "a experimentação é a base fundamental de todo descobrimento e uma das chaves que abre as portas do conhecimento" (VEGA, 2006, p. 17, tradução nossa).

Portanto, não se trata de propor à criança a aquisição de uma definição científica dos fenômenos observados, ou a memorização de termos e conceitos, mas do oferecimento de situações nas quais ela tenha oportunidade de perceber como é a realidade à sua volta e entrar em contato com noções relacionadas às Ciências.

Com base nessas considerações, as atividades propostas devem possibilitar que os alunos reflitam sobre temas importantes de seu ambiente e da atualidade. Para isso, as propostas deverão oferecer oportunidades para que eles aprendam a estudar, pesquisar, procurar informações, argumentar, opinar, duvidar e criticar (BARBOSA; HORN, 2008). É necessário também que se levem em consideração os percursos que as crianças fazem, proporcionando a elas experiências e vivências complexas que instiguem sua curiosidade acerca do ambiente em que vivem. Nessas situações, é importante ressignificar as diferentes formas de interpretar, representar e simbolizar tais vivências, por meio do desenho, da expressão corporal, do contato com diferentes matérias (BARBOSA; HORN, 2008, p.37).

Nesse sentido, é fundamental que as atividades não se restrinjam àquilo que as crianças já sabem, mas que possibilitem que elas ampliem os conhecimentos relativos a seus focos de interesse, deparando-se com novos pontos de vista sobre os temas. Nesse contexto, as rodas de conversa adquirem lugar de destaque na sala de aula, como também as atividades em pequenos grupos e outras, complementares e/ou paralelas, desenvolvidas nos laboratórios, ateliês e cantos de brincadeiras.

A partir desses pressupostos, a experimentação, oriunda das brincadeiras e das vivências do cotidiano escolar, assume papel primordial no processo de construção do conhecimento científico, visto que ela pode oferecer oportunidades para a reelaboração de diferentes aspectos da cultura científica.

Em suma, com base numa perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem, acreditamos que o ensino de Ciências deva ser almejado desde cedo. Contudo, é fundamental considerar que as crianças dessa faixa etária atribuem significados particulares aos elementos pertencentes à cultura científica, por meio do estabelecimento de relações entre seus focos de interesse, preocupações ou elementos de seu cotidiano (VYGOTSKY, 2003). Nesse processo, é importante oferecer às crianças oportunidades para representarem suas aprendizagens de diferentes formas (BRUNER, 2007, 2008) e em diferentes situações, uma vez que a formação dos conceitos científicos se dá tanto a partir da reelaboração das experiências vivenciadas no dia a dia, como das práticas desenvolvidas formalmente na sala de aula (BLASBALG; ARROIO, 2013).

Mediante as ideias discutidas, o ensino de Ciências deve ir além da memorização dos conceitos científicos e buscar uma aproximação da criança aos demais elementos pertencentes à cultura científica. Para tanto, é necessário que, no cotidiano escolar, sejam oferecidos espaços lúdicos e de construção de identidade, nos quais a cultura científica possa ser vivenciada e ressignificada, com vistas a ampliar a reflexão e a busca de explicações sobre o mundo onde vivem (BLASBALG; ARROIO, 2013).

2.3 O campo do currículo

Para entendermos com maior profundidade o contexto no qual a presente pesquisa está inserida, a seguir iremos tecer algumas breves considerações sobre o papel do currículo no ensino e na aprendizagem de Ciências da Natureza nos anos iniciais de escolaridade. Para tanto, primeiramente discutiremos o nosso entendimento sobre o campo do currículo e, em seguida, aspectos relevantes relacionados ao currículo de Ciências.

Apesar das múltiplas definições do termo currículo, neste trabalho o entendemos enquanto um caminho a seguir, uma proposta educacional feita por uma instituição, que se responsabiliza por sua fundamentação, execução e avaliação. Sob tal ponto de vista, cabe ao professor conhecer em profundidade o currículo da instituição em que trabalha, de modo que possa pensar sobre as questões fundamentais que nortearão a elaboração de objetivos, a escolha dos conteúdos, das modalidades didáticas que serão utilizadas e, nesse contexto, elucidar o que se espera dos alunos e qual é o seu papel nesse processo (KRASILCHIK, 1998).

As propostas curriculares devem, portanto, apresentar as intenções da instituição na qual o currículo será posto em prática, explicitando para a audiência externa ou interna sua fundamentação filosófica, ideológica e pedagógica, bem como suas consequências para sua execução. Nesse sentido, uma proposta “curricular supõe uma visão de futuro e uma tentativa de influir e aumentar a probabilidade de ocorrência do que se deseja” (KRASILCHIK, 1998).

Nessa perspectiva, o currículo é entendido como fruto de um processo social e objeto de muitas práticas, expressando-se e concretizando-se nelas. Sendo assim, ele é afetado pelas forças sociais, pelos marcos administrativos, pelos sistemas de produção de materiais didáticos, pelo ambiente da aula, pelas práticas pedagógicas cotidianas e pelas práticas de avaliação (GIMENO SACRISTÁN; PÉREZ GÓMEZ, 1998). Sob esse enfoque, não se trata de um conjunto de regras cientificamente validadas sobre as quais os procedimentos devem se apoiar, visto que seus conteúdos refletem certa visão de aluno, de cultura e da função social da educação em um determinado momento. Portanto,

o currículo como seleção da cultura, serve a uma sociedade ou a uma visão de como este deverá ser e é determinado por um processo social no qual agem condicionamentos econômicos, políticos, pressões de grupos de especialistas e algumas ideias sobre o valor de tal seleção para o desenvolvimento individual e da coletividade humana. (GIMENO SACRISTÁN; PÉREZ GÓMEZ, 1998, p. 155)

Forquin (1993) acredita que cabe ao empreendimento educativo transmitir e perpetuar a experiência humana tida como cultura, ou seja,

tudo aquilo que pode ascender a uma existência pública, virtualmente comunicável e memorável, cristalizando-se nos saberes cumulativos e controláveis, nos sistemas de símbolos inteligíveis, nos instrumentos aperfeiçoáveis, nas obras admiráveis (p. 14).

O autor observa que o currículo é um “percurso educacional, um conjunto de situações de aprendizagem (*“learning experiences”*) às quais um indivíduo vê-se exposto ao longo de dado período, no contexto de uma instituição de educação formal” (p. 22). Desse modo, as atividades propostas devem levar em consideração tudo o que acontece objetivamente ao aluno como resultado da escolarização enquanto experiência vivida, ou seja, deve considerar não somente os aspectos prescritivos e intencionais do currículo, mas também os aspectos relacionados ao currículo oculto.

Por outro lado, Young (2011) defende o currículo centrado no conhecimento e alerta que é necessário que se faça uma distinção entre currículo e pedagogia. Segundo ele, é muito importante que as experiências dos alunos, bem como seus conhecimentos anteriores, sejam levadas em consideração pelos professores. No entanto, tal prática deve ser entendida como estratégia para a motivação dos estudantes, tornando-os aprendizes ativos, mas não como parte integrante do currículo.

Portanto, para Young (2011), o currículo não pode ser tratado como um meio para motivar os estudantes ou solucionar os problemas sociais. Ele deve ter uma finalidade própria, ou seja, deve possibilitar o desenvolvimento intelectual dos estudantes. Uma vez que o desenvolvimento intelectual é um processo baseado em conceitos, os currículos devem englobar os conteúdos, porém, sem objetivar a simples memorização, mas tendo em vista sua compreensão e, conseqüentemente, o avanço na aprendizagem. Young (2011) também enfatiza que o conhecimento cotidiano não deve constar nos currículos, pois os “alunos não vão à escola aprender o que já sabem” (p.614). Para o autor, é importante que o

professor aborde o conhecimento cotidiano, porém ele deve ser entendido como um recurso pedagógico para engajar os alunos tanto no desenvolvimento dos conceitos definidos no currículo, como na percepção da relevância desses conceitos na vida humana.

No Brasil, as orientações elaboradas para dar suporte na estruturação dos currículos fazem parte das políticas educacionais de equidade, uma vez que, transcorrido o período de expansão dos sistemas educativos e da universalização da escolaridade obrigatória, há uma mudança de ênfase nas políticas de currículo que, antes voltadas indiscriminadamente para todos, passam a buscar garantir condições de acesso aos bens sociais e culturais às populações com oportunidades restritas (BARRETO, 2012).

De acordo com a autora,

acompanhando as transformações da nova ordem mundial, as orientações de currículo contribuem para promover a guinada radical das políticas educacionais, a qual viabiliza a mudança do eixo das políticas voltadas para a igualdade, dirigidas a todos indiscriminadamente – características dos períodos de expansão dos sistemas educativos e da universalização da escolaridade obrigatória – para as políticas da equidade, que conferem atenção a grupos específicos. O currículo, ainda que composto pelas áreas de conhecimento disciplinar, passa a ser orientado pelo caráter interdisciplinar e transversal do conhecimento e pela necessidade de contextualizá-lo, pela noção de competência, e pela ênfase à diversidade (p. 741).

Em decorrência da necessidade de melhorar a qualidade de ensino, tornando-o mais significativo para todos os alunos, é dada aos professores grande liberdade para organizar o trabalho pedagógico, tanto no que se refere à escolha dos conteúdos quanto às abordagens a serem utilizadas. Com isso, as orientações são elaboradas de forma bastante genérica, posto que se aposta na reinvenção do currículo pelo trabalho coletivo dos docentes, devendo ocorrer por meio do diálogo constante destes com a comunidade escolar (BARRETO, 2012).

Uma vez posto nosso entendimento sobre o campo do currículo, aprofundaremos, a seguir, as discussões sobre essas implicações no currículo de Ciências.

2.3.a O currículo de Ciências da Natureza

Considerando a relevância do ensino de Ciências da Natureza desde os primeiros anos da criança e que sua aprendizagem requer o desenvolvimento de conceitos, habilidades e competências de forma gradual, articulada e progressiva, a compreensão do papel da escola e de todos os atores envolvidos no processo de ensino tornou-se fundamental. O currículo dessa área passa a assumir grande importância para a inserção dos temas relacionados a Ciências no cotidiano escolar, de modo a garantir aos alunos experiências a partir das quais possam atribuir significados de caráter científico.

Contudo, ainda é um grande desafio, principalmente para os anos iniciais de escolaridade, articular ao dia a dia escolar, atividades que desafiem as visões estereotipadas sobre os temas dessa área e que proporcionem às crianças formas criativas e estimulantes de construir significados sobre os diferentes aspectos da cultura científica.

O currículo de Ciências Naturais da escola tradicional apresentava graves deficiências, dentre elas uma grande quantidade de matéria teórica, pouco destaque das questões sociais, industriais e ecológicas, assim como falta de métodos e meios de ensinar, valendo-se de uma visão contemporânea de educação (ORLIK, 2013). Percebia-se que os currículos de Ciências elaborados sob essa ótica dispensavam pouca ênfase à relação entre Ciência, Sociedade e Tecnologia (visão CTS), mostrando-se, assim, insuficientes para engajarem os alunos nos assuntos relacionados a essa área do conhecimento.

Em vista disso, a construção de um currículo de Ciências Naturais coerente com uma perspectiva contemporânea de educação requer alguns cuidados, como escolher os conceitos científicos mais importantes, adequando o conhecimento científico às possibilidades dos alunos, de modo a evitar a simples memorização e a perda do interesse por parte deles (ORLIK, 2013). Para isso, é importante que o currículo de Ciências garanta oportunidades para que os aprendizes realizem suas próprias experiências, tanto na escola, como em suas casas.

Com base nessas ideias, um currículo moderno de Ciências Naturais deve ser construído de forma que:

- a) proporcione uma grande quantidade de material interessante, criativo, baseado nas conquistas modernas da Ciência e da História da Ciência, de modo a aumentar a motivação dos alunos;
- b) inclua material sobre a vida cotidiana;
- c) proporcione a introdução de métodos científicos;
- d) preveja espaço para discussões, trabalhos cooperativos e jogos educativos;
- e) relacione os conceitos científicos às diferentes áreas do conhecimento;
- f) avalie a capacidade de respostas às perguntas por parte dos alunos, o nível de compreensão dos conceitos, e não sua memorização.

Orlik (2002) observa que o currículo de Ciências deve ser construído não apenas para dar oportunidade aos alunos de aprender determinado assunto, mas também para possibilitar seu entendimento em interação com os problemas que afligem a sociedade, por meio da interpretação da informação científica, pontuando a importância e os limites da Ciência e da tecnologia para resolvê-los. Para isso, o autor acredita que a construção dos currículos das universidades e escolas deve enfatizar a investigação. O autor destaca, ainda, que o currículo deve proporcionar aos estudantes os conhecimentos necessários para a vida, para o desempenho profissional, assim como para uma futura docência, dando-lhes sentido e admiração pelo mundo da Ciência. Em outras palavras,

O currículo de Ciências na escola básica deve incluir conteúdos e estratégias de aprendizagem que permitam ao indivíduo realizar atividades nos três domínios da ação humana: a vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva. Aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver, aprender a ser. (ORLIK, 2013, p.26)

De forma convergente, Driver (1988) argumenta que o currículo da Educação em Ciências, mediante a perspectiva sociocultural de educação, deve ser concebido não somente como aquilo que deve ser aprendido, mas sim como um conjunto de experiências mediante as quais os aprendizes possam construir uma concepção de mundo mais próxima à validade pela cultura científica.

Sendo assim, a autora ressalta que o ensino e a aprendizagem de Ciências devem ser estruturados em torno de sequências de aprendizagem capazes de promover uma mudança na forma de pensar das crianças, fomentando a passagem do pensamento perceptivo ao conceitual. Para isso, as sequências de aprendizagem devem possibilitar que o aluno percorra um caminho desde o estado inicial do seu conhecimento até certo estado de conhecimento futuro. É importante lembrar que esse percurso é sujeito a limitações provenientes do ambiente de aprendizagem nas escolas, da disponibilidade de tempo, dos recursos materiais, assim como de aspectos mais sutis, tais como as expectativas do professor e dos estudantes sobre o conhecimento, a Ciência, a escola, as aulas e sobre seus papéis nessas esferas.

O currículo assim concebido deve contemplar o conjunto de experiências que permita aos estudantes desenvolverem as habilidades e ideias almejadas (DRIVER, 1988). Dessa forma, a adoção dessa perspectiva implica a existência de formuladores de currículos que não só necessitam saber os conteúdos almejados, como também o modo pelo qual se dá a aprendizagem dos alunos. Com isso, o currículo passa a constituir-se em si mesmo objeto de investigação, requerendo controle cuidadoso e retroalimentação, bem como professores bem preparados, uma vez que as experiências dos estudantes durante as aulas sofrem influência direta do modo como seus mestres atuam.

Esse enfoque reforça a adoção de uma perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências, a partir da qual se faz necessária uma visão integrada do desenvolvimento curricular com o objetivo de capacitar os alunos a participarem das discussões que giram em torno dos problemas que os afligem ou que afligem o mundo. Para isso, o ensino deve considerar três dimensões: a aquisição do vocabulário básico de conceitos científicos, a compreensão da natureza do método científico e a compreensão do impacto das ciências e da tecnologia sobre os indivíduos e a sociedade.

Pesquisas sobre o currículo na Educação Infantil apontam que este deve ser significativo tanto para as crianças como para os professores. De acordo com Barbosa e Horn (2008, p. 33), “ele não pode ser a repetição contínua de conteúdos, como uma ladainha que se repete infindavelmente no mesmo ritmo, no mesmo tom, não importando quem ouça, quem observe ou o que se aprende”. Por conseguinte, é necessário romper com a

concepção de currículo como um programa escolar que envolve uma lista de conteúdos fragmentados e obrigatórios de cada disciplina e passar à visão de um currículo que se constrói a partir de um percurso educativo orientado, que vai sendo construído a partir de pistas do cotidiano e de uma visão articulada de conhecimento e sociedade (BARBOSA; HORN, 2008). Portanto, o currículo na Educação Infantil não deve ser pré-definido, mas sim, elaborado na ação, na relação entre o novo e a tradição. De acordo com Barbosa e Horn:

É necessário que se encontrem interrogações nos percursos que as crianças fazem. Para tanto, é fundamental “emergir-las” em experiências e vivências complexas que justamente instiguem sua curiosidade. Nessas situações, é importante ressignificar as diferentes formas de interpretar, representar e simbolizar as vivências, por meio do desenho, da expressão corporal, do contato com diferentes matérias. (BARBOSA; HORN, 2008, p. 37)

No entanto, na Educação Infantil, muitas vezes os temas de estudo, derivados dos chamados “interesses” das crianças, são trabalhados sem que haja contextualização no tempo e no espaço, ocorrendo, ao longo do processo de ensino e aprendizagem, simplificações “não-científicas e empobrecedoras” do mundo para as crianças, as quais “partem do pressuposto de que, apenas por elas serem pequenas, não merecem atenção ou a ampliação de horizontes e aprendizagens complexas” (BARBOSA; HORN, 2008, p.38).

É necessário, portanto, o estabelecimento de um currículo flexível, no qual sejam claros os objetivos almejados para as crianças e os conhecimentos considerados essenciais para sua inserção no mundo. Com isso, deve-se evitar a listagem arbitrária de conteúdos, ditos adequados à criança ideal de determinada faixa etária, bem como a divisão dos conhecimentos por áreas. Tal currículo deve prever também certo tempo para formular hipóteses, para pôr em dúvida o que se sabe, para argumentar, para construir relações, tempo para poder buscar na língua aquelas palavras que podem expressar melhor o que pensamos, sentimos, ou as que abrem novas dimensões ao conhecimento (LOPEZ; ANGUITA, 2004, p. 59).

Sob essa ótica, o currículo de Ciências deve ser integrado, de modo a prever o aprofundamento de alguns temas e não o estudo superficial de muitos conceitos. Além disso, os temas selecionados devem girar em torno de conceitos científicos básicos, com valor funcional no mundo, que expliquem como e por que ocorrem alguns dos eventos familiares às crianças (HARLAN; RIVKIN, 2002).

Por outro lado, as pesquisas realizadas por Venville, Adey, Larkin e Robertson (2003) levantam pontos importantes em torno do que se deve incluir ou não no currículo de Ciências, bem como de que forma a Ciência deve ser ensinada nas escolas. Esses estudos reforçam que, apesar do currículo integrado ser almejado, existe uma grande dificuldade para concretizá-lo segundo uma visão holística, isto é, contemplando todas as áreas do conhecimento. Frente a essa dificuldade, o autor questiona quais são os temas que devem ser incluídos ou não nos currículos e até que ponto a visão disciplinar pode ser abandonada sem que se percam conteúdos importantes. No entanto, essa dificuldade é mais preponderante nos anos mais avançados da Educação Básica, uma vez que, nos anos iniciais de escolaridade, espera-se, de fato, que os temas de estudo sejam trabalhados de forma mais integrada.

3 O CONTEXTO BRASILEIRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS DE ESCOLARIDADE

Conforme já discutido anteriormente, as inúmeras discussões que giram em torno do ensino de Ciências da Natureza desde os primeiros anos de escolaridade corroboram a importância dessa área do conhecimento no desenvolvimento infantil. Tal preocupação fica evidente nas orientações curriculares oficiais para as etapas iniciais da Educação Básica brasileira, as quais, geralmente, dispõem um tópico exclusivamente a essa área do conhecimento.

No Brasil, até a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, ministravam-se aulas de Ciências Naturais apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginasial. A partir de então, estendeu-se a obrigatoriedade do ensino dessa disciplina a todas as séries ginasiais, mas apenas a partir de 1971, com a Lei no 5.692, Ciências passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau.

Com o movimento da Escola Nova, as propostas relacionadas ao ensino de Ciências Naturais passaram a valorizar a participação ativa do estudante no processo de aprendizagem, e as atividades práticas passaram a representar importante elemento para a compreensão ativa de conceitos. O objetivo fundamental do ensino de Ciências Naturais passou a ser dar condições para o aluno vivenciar o denominado “método científico” por meio do método da redescoberta, baseado em práticas como a observação, a proposição de hipóteses, testes, a comprovação ou refutação do conhecimento. Nessa ocasião, criou-se a ideia de que somente com laboratórios seria possível promover algum avanço no ensino dessa área do conhecimento.

Contudo, nos anos 80, a tendência de ensino denominada Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) passou a ser mais valorizada, enfatizando tanto conteúdos socialmente relevantes como processos de discussão de temas e problemas de significado e importância reais. Com isso, surgiu a necessidade de um ensino de caráter interdisciplinar, que integrasse os diferentes conteúdos do currículo.

Paralelamente a tais mudanças, verificou-se, no País, uma expansão no atendimento escolar das crianças pequenas, em decorrência da intensificação do processo de urbanização e do aumento da participação das mulheres no mercado de trabalho. Para suprir essa demanda, a Constituição de 1988 estabeleceu que o atendimento em creches e pré-escolas deveria ser entendido como um direito social, reconhecendo a Educação Infantil como um dever do Estado. Desde então, o campo da Educação Infantil vive um intenso processo de revisão de concepções sobre educação, assim como de seleção e fortalecimento de práticas pedagógicas capazes de mediar as aprendizagens e o desenvolvimento das crianças (BRASIL, 2010).

Em decorrência desse contexto, o Ministério da Educação, por meio da Resolução nº 5, de 17 de dezembro de 2009, fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil que, articuladas às Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, propõem reunir princípios, fundamentos e procedimentos para orientar as políticas públicas e a elaboração, planejamento, execução e avaliação de propostas curriculares de Educação Infantil.

Esse documento define as concepções de Educação Infantil como primeira etapa da Educação Básica, atendendo crianças de 0 a 5 anos de idade. Nele, também é definido o conceito de criança, de currículo e de proposta pedagógica.

De acordo com essas Diretrizes, a criança é vista como

sujeito histórico e de direitos que, nas interações, relações e práticas cotidianas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva, brinca, imagina, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura (p. 12).

Com base nessa concepção sobre a criança, o currículo é entendido como conjunto de práticas que buscam articular as experiências e os saberes dessa criança com os conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico, ambiental, científico e tecnológico, de modo a promover seu desenvolvimento integral. O currículo, assim posto, tem como eixos principais as interações e a brincadeira. Nesse panorama, a proposta pedagógica ou projeto político pedagógico deve ser elaborado num processo coletivo, tendo

em vista definir as metas desejadas para a aprendizagem e para o desenvolvimento das crianças que se encontram sob os cuidados da escola.

Com o intuito de subsidiar as práticas e a reflexão dos envolvidos na construção de um novo paradigma para a Educação Infantil, a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, publicou, em 2007, o documento *Orientações Curriculares: expectativas de aprendizagens e orientações didáticas para a Educação Infantil*, no qual dedica um tópico para experiências voltadas ao conhecimento e cuidado de si, do outro, do ambiente, e outro para experiências de exploração da natureza e da cultura.

O primeiro tópico recomenda proporcionar às crianças, aprendizagens essenciais em relação à construção de atitudes, valores e saberes relativos às consequências das ações humanas sobre o planeta Terra. O segundo tópico aborda a importância de lhes oferecer oportunidades de aproximar os saberes novos e os já estabelecidos da cultura científica, por meio de atividades exploratórias, com foco na observação, no questionamento e na experimentação. Esse documento propõe sugestões de atividades, bem como orientações didáticas para o professor.

No que diz respeito à área de Ciências, o documento enfatiza que as práticas pedagógicas que compõem a proposta curricular da Educação Infantil devem garantir experiências que propiciem, aos alunos, o conhecimento de si mesmo e do mundo: que incentivem a curiosidade, a exploração, o encantamento, o questionamento, a indagação e a compreensão, em relação ao mundo físico e social, ao tempo e à natureza. O texto também destaca a necessidade de se promoverem a interação, o cuidado, a preservação e o conhecimento da biodiversidade e da sustentabilidade da vida na Terra, assim como o não desperdício dos recursos naturais.

Além das mudanças decorrentes da ampliação do atendimento das crianças de zero a seis anos de idade, a promulgação de leis federais – Lei nº 11.114/05 e Lei nº 11.274/06 –, estabeleceu o Ensino Fundamental de Nove Anos e a inclusão da criança de seis anos de idade que, até então, encontrava-se sob os cuidados da Educação Infantil. Para subsidiar essas mudanças, o governo publicou o documento *Ensino Fundamental de Nove Anos – orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade*. Fundamentada na teoria

sociocultural de Lev S. Vygotsky, a perspectiva apresentada nesse texto envolve uma reflexão sobre a infância, a linguagem, o conhecimento científico e a aprendizagem no processo de simbolização do sujeito.

O documento dedica um capítulo exclusivo ao trabalho com as áreas do conhecimento, no qual se insere a de Ciências da Natureza. Em decorrência desse novo panorama, o capítulo intitulado “A criança de seis anos e as áreas do conhecimento”, escrito por Patrícia Corsino, propõe uma reflexão sobre a construção do planejamento pedagógico e curricular, ressaltando a importância de promover situações que favoreçam as ações da criança no mundo social e natural, de acordo com as especificidades dessa faixa etária. No entanto, o texto não traz considerações detalhadas sobre a área de Ciências, abordando questões relacionadas ao trabalho pedagógico a ser desenvolvido de forma bastante ampla, deixando aos cuidados do professor as tarefas de planejar, propor e coordenar atividades significativas e desafiadoras, capazes de impulsionar o desenvolvimento das crianças e de amplificar suas experiências e práticas socioculturais (CORSINO, 2007, p. 58).

No que diz respeito à área de Ciências Naturais, o documento citado enfatiza que o trabalho deve ter como objetivo “ampliar a curiosidade das crianças, incentivando-as a levantar hipóteses e a construir conhecimentos sobre os fenômenos físicos e químicos, sobre os seres vivos e sobre a relação entre o homem e a natureza e entre o homem e as tecnologias” (Corsino, 2007, p. 60). Para isso, observa ser importante organizar os tempos e espaços da escola, com vistas a favorecer o contato das crianças com a natureza e as tecnologias, possibilitando, assim, a observação, a experimentação, o debate e a ampliação dos conhecimentos científicos. De acordo com a autora,

As atividades didáticas dessa área têm como finalidade desafiar as crianças, levá-las a prever resultados, a simular situações, a elaborar hipóteses, a refletir sobre as situações do cotidiano, a se posicionar como parte da natureza e membro de uma espécie – entre tantas outras espécies do planeta –, estabelecendo as mais diversas relações e percebendo o significado dos saberes dessa área com suas ações do cotidiano. (CORSINO, 2007, p.60)

Isso significa que, com base numa perspectiva sociocultural de educação, os conceitos científicos devem ser construídos a partir de um tecido conceitual já elaborado e desenvolvido pelas crianças, por meio da atividade espontânea do pensamento. Nesse

sentido, o desenvolvimento dos conceitos científicos não é fruto da memorização ou imitação, mas sim, requer que as crianças mexam, experimentem, observem, investiguem e construam indagações em relação aos elementos da natureza e da cultura que as cercam.

Para dar subsídios ao trabalho a ser desenvolvido nos dois primeiros anos do Ensino Fundamental de nove anos, o Ministério da Educação e a Secretaria da Educação Básica publicaram, em 2009, o texto *Acervos Complementares – as áreas do conhecimento nos dois primeiros anos do ensino fundamental*. Esse documento discute as mudanças que se fizeram necessárias no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), em virtude da implantação do Ensino Fundamental de Nove Anos, e traz considerações específicas sobre a área de Ciências sob uma perspectiva sociocultural de educação, reforçando a visão CST, mediante a qual o ensino dessa área do conhecimento deve "garantir que o aluno se familiarize com o mundo natural, reconheça sua diversidade e sua unidade e possa identificar e analisar processos tecnológicos implementados pela humanidade, nesse mundo natural" (BRASIL, 2009, p. 17). De acordo com o documento,

A formação de cidadãos com esse perfil pressupõe o desenvolvimento de algumas competências, entre as quais: compreender e respeitar as dinâmicas dos ambientes naturais; construir representações simbólicas sobre a natureza e seus fenômenos; estabelecer relações e conexões argumentativas que sustentem decisões baseadas em princípios e conceitos; utilizar os conhecimentos escolares para se posicionar e participar das transformações socioculturais; expressar-se e comunicar-se utilizando diferentes linguagens para expor seus julgamentos de valor; conviver no ambiente escolar respeitando direitos, deveres e oportunidades inerentes a uma sociedade pluralista; reconhecer a saúde como um bem individual e coletivo (BRASIL, 2009, p. 19).

Buscando ampliar e aprofundar as práticas de letramento no âmbito da escola, os acervos de obras foram montados de forma a contemplar as diferentes áreas do conhecimento. Dessa forma, o capítulo referente a Ciências da Natureza e Matemática enfatiza a necessidade de proporcionar à criança o contato com as noções científicas de modo lúdico e significativo, ampliando seu universo de conhecimentos através do processo de alfabetização científica, ou seja, levando-se em conta uma perspectiva sociocultural de educação. A escolha dos livros dessa área buscou contemplar seis eixos temáticos: ciclo de vida e sentidos; animais mamíferos terrestres; outros animais vertebrados; corpo humano; meio ambiente e relações entre seres vivos.

Por sua vez, com o intuito de aprofundar as práticas pedagógicas de Ciências Naturais na escola fundamental, a Secretaria de Educação Fundamental lançou os chamados Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) – Ciências Naturais (BRASIL, 1998). Nesse documento são discutidos aspectos importantes do ensino de Ciências, considerando a divisão do Ensino Fundamental em ciclos.

No que se refere aos anos iniciais do Ensino Fundamental, equivalentes ao primeiro e segundo ciclos, os objetivos de Ciências Naturais foram concebidos para que o aluno desenvolva competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica. Esse enfoque também coloca ênfase na relação entre ciência, sociedade e tecnologia, reforçando uma abordagem sociocultural de ensino de Ciências.

Contudo, tal documento, fartamente distribuído na tentativa de concretizar transformações quanto ao ensino de Ciências no Ensino Fundamental, valeu-se muito pouco do respeitável montante de informações existentes sobre mudanças do ensino de Ciências. Com isso, os cientistas e pesquisadores foram aliçados da produção dos documentos, fato este que vem levantando controvérsias entre os especialistas e dificuldades para os docentes (KRASILCHIK, 2000).

Com base nas ideias apontadas por Fourquin (1993) e Gimeno-Sacristán e Pérez-Gómez (1998) é possível notar uma grande preocupação em relação à importância da cultura na construção do conhecimento e com a função social da educação. Fica evidente a importância das experiências vivenciadas pelos alunos dessa faixa etária no processo de atribuição de significados, buscando-se contextualizar a aprendizagem em práticas significativas (BARRETO, 2012). Contudo, percebe-se a existência de poucas reflexões diretamente associadas à natureza da Ciência, além da carência de uma fundamentação teórica específica para o ensino e aprendizagem dessa área, tendo em vista articular as propostas presentes nos currículos às práticas do cotidiano escolar.

A maneira bastante ampla mediante a qual os currículos da Educação Infantil e do 1º ano do Ensino Fundamental são estruturados permite, por um lado, a contextualização do processo de ensino e aprendizagem de Ciências de forma interdisciplinar e significativa,

favorecendo o princípio da equidade. Por outro lado, a ausência de especificações mais claras acerca de sua concepção de ensino, bem como de quais são, de fato, os conceitos básicos passíveis de serem trabalhados nessas etapas de escolaridade, parecem favorecer o desenvolvimento de práticas pouco significativas para os estudantes, assim como certa aflição e angústia nos professores.

Em suma, a partir das discussões realizadas, é possível notar que o abandono de uma perspectiva tradicional de ensino em favor à adoção de uma perspectiva sociocultural tiveram incidências importantes na (re)estruturação do processo de ensino e aprendizagem relacionado à área de Ciências, no contexto brasileiro. Os documentos elaborados para dar subsídios a esse ensino nos diferentes anos iniciais de escolaridade reforçam a necessidade de, nos temas da área, serem levadas em consideração, além das especificidades de cada faixa etária, também as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, de forma a propiciar à criança a atribuição de sentidos para sua vida cotidiana e em sociedade. Como já mencionado, essas mudanças implicaram entender o ensino de Ciências como uma cultura, cabendo ao professor o desafio de aproximar seus alunos dos diferentes aspectos que a compõem.

4 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Em decorrência dos movimentos que ocasionaram mudanças na Educação e no entendimento da Ciência, alterou-se a relação professor-aluno, criando, para o professor, novas funções e obrigações (KRASILCHIK, 2008). Nesse contexto, a figura do professor sofre uma transformação, deixando de ser mero transmissor do conhecimento para atuar como professor reflexivo, capaz de identificar as dificuldades e buscar soluções.

O desafio de conhecer o funcionamento e as influências que incidem sobre as instituições de ensino e ter clareza sobre as atribuições que fazem parte da profissão docente recai sobre o professor. Sendo assim, é necessário que ele considere para sua prática os processos de aprendizagem por meio dos quais seus alunos aprendem, organize adequadamente o tempo e o espaço para o desenvolvimento das atividades, crie um clima de bem estar e confiança, promova a integração do grupo, bem como tenha domínio sobre os conteúdos de ensino (KRASILCHIK, 2008).

O professor, portanto, necessita ir além do domínio de conceitos e ter espírito crítico, criatividade e envolvimento ativo com a comunidade, atuando como formador de opiniões, valendo-se de estratégias diversificadas para que os diferentes tipos de alunos possam entender o conhecimento como parte integrante do seu cotidiano e não como um fato dissociado de sua realidade. Isso implica estar atento ao desenvolvimento de ações formativas que vão além da formação acadêmica, envolvendo as dimensões pessoal, profissional e organizacional da profissão docente. Esse perfil reforça a importância dos docentes terem oportunidades para se dedicar à formação continuada, discutir a prática docente e realizar pesquisas.

Krasilchik (2008) defende que a forma de ensinar melhor é aprender **como e por que** os alunos aprendem. Para isso, o professor deve buscar, nas diferentes propostas, o estabelecimento de conexões entre a teoria e a prática, entre o acadêmico e o cotidiano, entre as experiências pessoais e as escolares (KRASILCHIK, 2008). Logo, para que os

trabalhos sejam, de fato, efetivos, devem ter por base tanto as convicções pessoais do professor como os objetivos do sistema ao qual ele pertence.

Sob esse enfoque, o docente deve ser capaz de

[...] identificar a preferência de estilos de ensino, concepções de currículo, modalidades didáticas, processos de avaliação com fundamentação teórica, resultados de pesquisa e condições de trabalho que devem ser aferidas nas avaliações e portfólios (KRASILCHIK, 2008).

Frente às novas demandas, foram lançadas políticas governamentais no sentido de estabelecer um movimento de profissionalização do professor, por meio da formação universitária, com o objetivo de dar subsídios para a realização do trabalho docente e, assim, melhorar a qualidade de ensino nas escolas.

Para entendermos melhor as implicações dessas mudanças na formação dos professores de Ciências, a seguir discutiremos brevemente alguns aspectos relacionados ao movimento de profissionalização do professor, à formação inicial do professor de Ciências dos anos iniciais de escolaridade e às atuais demandas docentes, compatíveis com uma perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem.

4.1 Movimento de profissionalização dos professores no mundo contemporâneo

A partir do movimento de profissionalização do professor, que levou ao estudo dos conhecimentos profissionais necessários à prática docente, diversos pesquisadores vêm estudando, quais são os atributos e saberes necessários aos professores para o desempenho de sua profissão e como eles são construídos e mobilizados, ao longo de sua trajetória profissional (MOARES, 2010; GARCÍA; PORLÁN, 2000; AZEVEDO, 2008; PONTE; SERRAZINA, 2004; TARDIF, 2002; GAUTHIER, 1986; SHULMAN, 1986; ALTET, 2001; CHARTIER, 1998).

Pesquisas apontam que a profissionalização docente é uma tendência internacional contemporânea, que vem ocorrendo de diferentes maneiras em diferentes países, incluindo a França, país que serviu de inspiração para os modelos de profissionalização e universitarização brasileiros. Esse movimento, produto de uma visão contemporânea de formação docente, está estreitamente relacionado à formação docente pelas universidades, defendendo que o perfil profissional do professor deve abranger conhecimentos de alta qualidade, fruto de pesquisas ali produzidas.

Trata-se, portanto, de um duplo movimento, que envolve macro e micropolíticas educacionais, com o intuito de promover os processos de universitarização da formação docente e/ou de profissionalização da formação universitária. Cabe a cada país, com base em sua história, cultura e características físicas, determinar o caminho a ser trilhado para alcançar o novo perfil do professor e, assim, responder às demandas do mundo contemporâneo. No entanto, tais processos geraram e continuam gerando muitas tensões, uma vez que envolvem mudanças, tanto nas políticas públicas como nas hierarquias já estabelecidas.

Para compreendermos o processo de profissionalização na formação docente, primeiramente, é necessário o entendimento do termo *profissionalização*. Segundo Bourdoncle (2000), a noção central de profissionalização é duplamente valorizada, uma vez que está relacionada, de um lado, à palavra profissão, ou seja, a uma ocupação específica que tem certo prestígio e da qual é possível tirar o seu sustento e, de outro, a um processo que conduz a um estado melhor.

De acordo com o autor, o termo profissionalização se refere ao processo de melhoria dos saberes e das proficiências profissionais, tendo em vista o aumento da eficácia, por intermédio de uma estratégia coletiva de um grupo profissional, bem como da adesão de um indivíduo a um grupo. Para ele, profissionalização da atividade envolve:

- a) a atividade em si, que, através desse processo, promove a valorização da profissão com saberes racionais, e não somente técnicos;
- b) o grupo que exerce a atividade e que, através de seu processo e de sua ação em favor desse processo, aumenta seu status social e sua autonomia profissional;

c) conhecimentos relacionados a essa atividade, que posteriormente se ampliarão na racionalidade, especificidade, eficiência, diversificação de suas naturezas, implicando uma reformulação em termos de competências;

d) a pessoa que leva a cabo a atividade, adotando, gradualmente, os modos de fazer, ver e ser de seu grupo profissional;

e) a atividade de formação, quando profissionalizar está voltado mais fortemente para o desenvolvimento de habilidades, pedagogias, métodos específicos e estabelecimento de laços mais fortes com o local de trabalho.

Profissionalizar a atividade pressupõe, portanto, a mobilização racional do conhecimento e, sendo assim, seu ensino deve ocorrer na universidade, de modo a melhorar sua comunicação e eficiência.

Bourdoncle (2000) ressalta que a profissionalização de uma atividade é baseada em vários dispositivos, sendo o principal deles a universitarização da formação profissional. Esse processo possibilita a racionalização da prática através da aquisição, por parte dos profissionais, de conhecimentos de alto nível, produzidos pelos acadêmicos da profissão.

Além de promover a formação disciplinar de alto nível, a universitarização possibilita um distanciamento reflexivo em relação aos conhecimentos, por meio de uma abordagem epistemológica, propiciando o esclarecimento da atividade de ensino pelas ciências sociais; a criação contínua de novos conhecimentos; o embasamento da ação profissional no saber ensinar; a articulação de didáticas profissionais e disciplinares; o desenvolvimento na atividade de uma abordagem clínica e o desenvolvimento de uma postura reflexiva e crítica. Nesse sentido, tal movimento visa estimular a formação do professor prático-reflexivo.

Por outro lado, a universitarização também oferece riscos, uma vez que pode favorecer a disciplinarização e o afastamento da profissionalização. Dessa forma, conjugar a cultura profissional do campo de trabalho à cultura acadêmica torna-se um grande desafio.

Bourdoncle (2000) enfatiza que podemos distinguir, na atividade docente, dois tipos de conhecimento: conhecimento a ser ensinado (disciplinas) e conhecimento para ensinar (pedagogia, ensino, conhecimento do sistema de ensino etc.). O conhecimento disciplinar é,

obviamente, essencial. Porém, sobre os conhecimentos para ensinar, específicos para os professores, é que se baseia a profissionalização. Mas, quais são eles? Diversos autores, como Tardif (2002), Gauthier (1986), Shulman (1986) e Altet (2001) dedicaram-se a determinar quais seriam os saberes ou conhecimentos nos quais se baseia o ofício do professor.

De acordo com Jordão (2005), não existe na literatura uma diferenciação exata entre os termos *saberes* e *conhecimentos* profissionais. Para alguns autores, o conhecimento profissional envolve um conjunto de saberes e, para outros, saber docente engloba um conjunto de conhecimentos. Nesta pesquisa, entendemos que ambas as terminologias se referem aos conhecimentos que os professores mobilizam diariamente para realizar suas tarefas na escola ou nas salas de aula.

Com base nessas ideias, Shulman (1986) propôs uma base de conhecimento para professores, envolvendo o acompanhamento, a consolidação e racionalização do conhecimento a partir de diferentes fontes, incluindo a conduta. Seus trabalhos têm como foco investigar a “mobilização dos saberes passíveis de ensino sob uma perspectiva compreensiva dos conhecimentos e ações dos professores, agora vistos como sujeitos dessas ações” (ALMEIDA; BIAJONE, 2007; p. 287). De acordo com o autor, é possível distinguir três categorias de conhecimentos presentes no desenvolvimento cognitivo do professor: *subject knowledge matter* (conhecimento do conteúdo da matéria a ser ensinada), *pedagogical knowledge matter* (conhecimento pedagógico da matéria) e *curricular knowledge* (conhecimento curricular).

Por sua vez, Gauthier (1986) propõe, com cautela, uma base de conhecimento dos professores, e a define como o “conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes de que um professor precisa para realizar seu trabalho de forma eficaz em uma dada situação de ensino”, uma vez que o ensino envolve a mobilização de vários saberes que visam responder às suas exigências concretas. Do ponto de vista tipológico, o autor classifica os saberes em disciplinar, curricular, ciências da educação, tradição pedagógica, experiência e ação pedagógica (ALMEIDA; BIAJONE, 2007).

De acordo com Tardif (2002) – autor que se dedicou com empenho ao estudo dos saberes presentes na prática docente e das relações estabelecidas entre eles e os professores, o saber docente é definido como “um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (p. 36). Além disso, eles podem ser considerados *temporais, plurais e heterogêneos*, assim como *personalizados e situados*, uma vez que carregam as marcas do ser humano. O autor classifica os saberes em: saberes da formação profissional, saberes disciplinares, saberes curriculares e saberes experienciais. Nessa perspectiva,

o professor ideal é alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos (TARDIF, 2002).

Sendo assim, a profissionalização é encarada como um processo que, na maioria das vezes, afeta ao mesmo tempo muitos aspectos distintos. Desse modo, não é possível considerar a formação, sem mencionar a natureza do conhecimento profissional ou as modalidades de socialização implementadas, ou referir-se à evolução da atividade em si, sem afetar as mudanças de status da profissão. Todas as dimensões são, sem dúvida, diferentes, mas interdependentes, de acordo com as atividades em questão.

A partir da constatação da evolução institucional e social atual da profissionalização do ensino, Altet (2001) discute a profissão do professor e o processo de construção dos conhecimentos e das competências profissionais. Para a autora, a profissionalização é constituída por um “processo de racionalização dos conhecimentos postos em ação e por práticas eficazes em uma determinada situação” (ALTET, 2001, p. 25). Sob esse enfoque, o professor profissional é definido como

[...] uma pessoa autônoma, dotada de competências específicas e especializadas, que repousam sobre uma base de conhecimentos racionais, reconhecidos, oriundos das ciências, legitimados pela Universidade, ou de conhecimentos explicitados, oriundos da prática. Quando sua origem é uma prática contextualizada, esses conhecimentos passam a ser autônomos e professados, isto é, explicitados oralmente de maneira racional, e o professor é capaz de relatá-los (p. 25).

Portanto, recai sobre o professor profissional colocar suas competências em ação, refletindo e adaptando-se às demandas das novas situações. Tal profissional deve se mostrar autônomo e responsável, apresentando capacidade de adaptação, eficiência, experiência, assim como capacidade de relatar seus conhecimentos, *savoir-faire* e atos, justificando-os.

Segundo esse modelo, a dialética entre teoria e prática é substituída por um ir e vir entre prática-teoria-prática, possibilitando ao professor analisar sua prática para resolver problemas e inventar estratégias. Nessa perspectiva, a formação docente apoia-se nas contribuições dos praticantes e dos pesquisadores, valendo-se da prática e da teoria para construir, no professor, capacidades de metacognição e de análise de suas práticas.

De acordo com Altet (2001, p. 26), o professor profissional é um “profissional da articulação do processo ensino-aprendizagem em uma determinada situação, um profissional da interação das significações partilhadas”. Essa ótica parte do princípio de que ensinar é fazer aprender e de que o ensino é um trabalho interativo, que pode ser concebido como um processo de tratamento da informação e de tomada de decisões em sala de aula. Em outras palavras, o professor é um profissional da aprendizagem, da gestão das condições de aprendizagem e da regulação interativa em sala de aula. Nesse sentido, a situação de ensino-aprendizagem comporta quatro dimensões, em interação recíproca: alunos-professor-conhecimento-comunicação.

Para Altet (2001), as tarefas dos professores se realizam no interior dessa vivência interativa de comunicação, em uma situação contextualizada, complexa e incerta de ensino-aprendizagem finalizada, com alunos específicos. Tal fato implica a capacidade do professor em gerenciar imprevistos, uma vez que, apesar de planejar e preparar seu roteiro, sempre haverá um espaço para o desconhecido, proveniente das reações dos alunos.

Em sua prática cotidiana, todo professor exerce uma função didática, de estruturação e gestão dos conteúdos, e uma função pedagógica, de gestão e regulação interativa dos acontecimentos da sala de aula. Essas duas funções estão ligadas entre si e são complementares, articulando-se de maneira funcional na ação, requerendo do professor a mobilização de conhecimentos e competências profissionais plurais e de diferentes tipos.

Altet (2001) entende por “competências profissionais” o “conjunto formado por conhecimentos, *savoir-faire* e posturas, mas também as ações e atitudes necessárias ao exercício da profissão de professor”. Tais competências são de ordem cognitiva, afetiva, conativa e prática, podendo ser de ordem técnica e didática (preparação dos conteúdos) ou relacional, pedagógica e social (adaptação às interações em sala de aula).

Em suas pesquisas, a autora distingue o conhecimento integrado ao sujeito e de ordem pessoal da informação exterior ao sujeito e de ordem social. Para ela, é na interação entre esses dois polos – entre o sujeito e o ambiente, na mediação e através dela –, que se encontram as competências e os conhecimentos do professor profissional.

É sabido que, no ensino, as competências abrangem saberes plurais, procedentes do planejamento, da organização, da preparação cognitiva da aula e da experiência prática advinda das interações em sala de aula. Contudo, a classificação desses conhecimentos varia de acordo com os paradigmas de pesquisa e com as disciplinas que os construíram. Em vista desse panorama, a autora propõe uma tipologia mediante a qual eles podem ser classificados em *saberes teóricos*, dentre os quais se encontram os saberes a serem ensinados e os saberes para ensinar, e os *saberes práticos*, ou seja, aqueles oriundos das experiências cotidianas da profissão, contextualizados e adquiridos em situação de trabalho. Tais saberes são constituídos pelos saberes *sobre* a prática e pelos saberes *da* prática.

Os *saberes a serem ensinados* compreendem os saberes disciplinares, aqueles constituídos pelas ciências e os tornados didáticos. Os *saberes para ensinar* incluem os pedagógicos, sobre a gestão interativa da sala de aula, os didáticos, nas diferentes disciplinas, e os saberes da cultura que os está transmitindo.

Os *saberes sobre a prática* são saberes procedimentais sobre o “como fazer”, ou formalizados. Os *saberes da prática* diferenciam o novato do especialista e são constituídos por aqueles originários da experiência, produto de uma ação que teve êxito, da práxis, os *savoir-faire* e os saberes de ação.

Para compreender como o professor mobiliza os saberes, Altet (2001) utiliza o conceito de *saberes intermediários*, os quais são ferramentas para o desenvolvimento de

uma competência-chave, o *saber-analisar*: uma metacompetência que permite construir as competências profissionais. Desse modo,

- a) A formação “parte da prática” e “faz refletir sobre as práticas reais”. Ela deve “explicitar as práticas através da mediação de um questionamento, de uma explicitação”.
- b) Os professores e os formadores adquiriram seu saber profissional “em campo, em ação, por seus próprios meios, através de sua experiência” (...).
- c) Os formadores dizem que “sentem falta de instrumentos apropriados para analisar as práticas e as situações”, e que os conceitos produzidos pela pesquisa didática e pedagógica parecem-lhes capazes de ajudá-los a explicitar suas ações (ALTET, 2001, p. 31).

De forma convergente com Bourdoncle (2000), a autora acredita que os saberes necessários para aprender a prática somente podem ser construídos por profissionais ou pesquisadores que conhecem a prática profissional, valendo-se tanto da análise das práticas como da pesquisa sobre o processo de ensino-aprendizagem. Sendo assim, por meio da análise das práticas vivenciadas e da reflexão sobre elas, ou seja, por meio da articulação dos processos de ação/formação/pesquisa, os saberes são formalizados. Essa tríade (prática-teoria-prática) é algo que se alimenta de saberes intermediários para nomear, interpretar, distanciar-se das práticas, das situações, das interações pedagógicas, dos instrumentos de formalização e de apropriação da realidade produzidos pela pesquisa.

Portanto, a formação do professor profissional não deve ser restrita à modelização das tomadas de decisão e, sim, propor dispositivos variados e complementares, com o intuito de instrumentá-lo com os conhecimentos, as competências e as habilidades necessárias para que ele realize concretamente as diversas tarefas do seu dia a dia profissional.

Nesse sentido, é necessário que o professor tanto conheça a instituição na qual trabalha, sua matéria, sua disciplina e seu programa, como possua conhecimentos relativos às Ciências da Educação e à Pedagogia, desenvolvendo um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos (TARDIF, 2002).

4.2 Movimento de profissionalização dos professores no contexto brasileiro

No Brasil, em decorrência da necessidade de melhorar a qualidade de ensino, a partir da década de 1990, foram implementadas políticas públicas de universitarização do magistério. Tais movimentos estiveram orientados pela ideia de promover a profissionalização e valorização social dos professores, mediante a racionalização de práticas profissionais respaldadas em conhecimentos científico-acadêmicos (BELLO; BUENO, 2012).

Bello e Bueno (2012) apontam que o marco para o desencadeamento desse processo, nos países emergentes e em desenvolvimento, incluindo o Brasil, foi a *Conferência de Educação para Todos*, realizada em março de 1990, na Tailândia. Nesse evento, atribuiu-se um papel fundamental à educação básica, uma vez que, tendo em vista o descompasso entre a formação do indivíduo e os avanços tecnológicos, a educação básica tornou-se condição necessária para que as pessoas enfrentem problemas advindos das mudanças sociais e econômicas, possibilitando que assumam a responsabilidade por seus destinos, independentemente de suas condições socioeconômicas. Dentre os princípios dispostos na Declaração, apresentam-se como prioridades:

o acesso universal à educação fundamental, a implementação de processos de avaliação e desempenho do sistema educacional, a aliança da iniciativa pública com a privada e melhores condições de trabalho para os professores. Ressalta-se, ainda, que as ações devem ser executadas no âmbito local, delegando-se autonomia às comunidades e suas escolas. (...) o Estado passou a exercer seu poder sob outros moldes, sobretudo por meio de contínuas avaliações de desempenho dos sistemas de ensino do país e apoio financeiro atrelado a resultados (BELLO; BUENO, 2012, p. 7).

Segundo Souza e Sarti (2013), um amplo mercado de formação docente se consolidou nos últimos anos. Tal fato parece estar relacionado à centralidade dos professores nas sociedades contemporâneas, marcadas por diversas e aceleradas mudanças tecnológicas, sociais, econômicas e, ainda, ao estabelecimento de uma relação direta entre a (baixa) qualidade dos sistemas públicos de ensino e a (baixa) qualidade na formação docente.

Criou-se, então, uma disputa acerca da definição sobre onde, quando e como a formação deve ser realizada, e a quem compete tal tarefa. Nesse campo de disputa, é possível notar a presença de certa “*colonização conceitual*”, resultando no aparecimento de jargões e modismos educacionais que, uma vez incorporados ao discurso do professor, conferem-lhe sofisticação, credibilidade e certo esoterismo. A posse de tais bens simbólicos possibilita ao professor alcançar uma posição de maior legitimidade profissional e o acesso a outros bens de consumo do mesmo mercado formativo, tal como cursos de especialização.

Souza e Sarti (2013) partem da hipótese de que o argumento da incompetência docente atua como dispositivo na produção e consolidação desse mercado formativo, como estratégia para controlar os professores, levando-os a consumir produtos e serviços que lhes são oferecidos ou até mesmo impostos. Nesse contexto, o papel das universidades assume posição cada vez mais central, em decorrência da elevação dos níveis de formação docente e da sofisticação dos discursos a elas vinculados.

Para as autoras, o argumento da incompetência oferece sustentação para a “*fabricação do professor profissional*”, que ocorre mediante dois movimentos complementares, mas em níveis distintos. Num primeiro nível, mais amplo, encontram-se discursos relacionados a uma dimensão coletiva do movimento de profissionalização dos professores, que ressaltam a necessidade de elevação do status social do magistério, especialmente por meio de uma maior qualificação dos professores, os quais passariam a assumir práticas mais racionais e legítimas, fundamentadas em saberes de cunho científico (BOURDONCLE, 2000). Paralelamente a esse movimento, ocorre outro, que inclui a instauração do modelo de competências no magistério, cabendo ao professor reestruturar sua identidade. Sob esse enfoque, espera-se que os professores sejam

[...] no plano pessoal, receptivos à diversidade, abertos às inovações, sensíveis às dificuldades dos alunos e comprometidos com seu êxito; no plano intelectual, portadores de uma sólida formação científica e cultural, domínio da língua materna e das novas tecnologias; no plano profissional, capazes de articular os conteúdos curriculares de sua disciplina com vários outros conhecimentos e, ainda, trabalhar em equipe e assumir a gestão de seu próprio desenvolvimento profissional. Para isso faz-se necessário que, no plano cognitivo, sejam capazes de aprender a aprender, de saber fazer e refletir sobre o que fazem (BUENO, 2007, P.7).

Portanto, o professor deve ser mais flexível e sensível às mudanças, atuando com maior autonomia e responsabilidade na busca de soluções dos problemas que atingem a escola.

Para Souza e Sarti (2013, p.6), a oferta de cursos, geralmente curtos, como conferências, seminários e palestras, vêm se estabelecendo especialmente em dois contextos:

- a) como estratégia para implementar novos programas educacionais;
- b) como estratégia para a formação continuada dos professores.

Essas estratégias têm como objetivo central melhorar a competência profissional dos (das) professores (as), tomando como pressuposto a inadequação ou insuficiência da formação inicial.

Desse modo, por serem politicamente convenientes, possuem ampla visibilidade social e irem ao encontro das recomendações das agências internacionais (Banco Mundial e BIRD), os programas de formação docente, com vistas à formação do professor profissional, autônomo, responsável, cooperativo e reflexivo, multiplicaram-se no Brasil ao longo dos últimos quinze anos.

Segundo Bello e Bueno (2012), após o *Plano Decenal de Educação para Todos* (1993-2003) e da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei n. 9.394/96 (LDB/96), um processo de implantação de programas e cursos, na modalidade em serviço, foi desencadeado a fim de titular os professores da rede pública que ainda não possuíam diploma de nível superior. Para atingir um grande número de pessoas ao mesmo tempo, esses programas de capacitação, visando a formação de docentes flexíveis, apoiaram-se nas tecnologias da informação (TIC) e na educação à distância (EaD). Para tal, tornaram-se necessárias alterações nos currículos, que deveriam passar a ser baseados não somente no conhecimento, mas em habilidades e competências.

A aprovação do *Plano Nacional de Educação* (PNE), em 2001, enfatizou a importância da profissionalização da carreira docente, atribuindo relevância à sua valorização, às condições salariais, à prática docente e à formação continuada, reforçando a ideia de ligação entre a formação acadêmica e a profissionalização. Foram elaborados documentos com a finalidade de regulamentar a área e orientar a implantação dos cursos. Dentre eles,

destacam-se os *Referenciais para Formação de Professores* (RFP) e a *Proposta de Formação de Professores* (PFP).

Os RFP tinham como objetivo provocar e, ao mesmo tempo, orientar transformações na formação de professores, seguindo a tendência nacional e internacional de construção de um novo perfil profissional do professor. Esse documento atribui ao professor a participação na elaboração do projeto educativo e curricular da escola, na produção de conhecimento pedagógico e nas relações com a comunidade. Sob esse enfoque, a profissão docente deve estar vinculada ao sucesso das aprendizagens dos alunos, respeitando a diversidade existente. O professor, portanto, deve estar em desenvolvimento profissional permanente, por meio do desenvolvimento de competências profissionais pautadas na articulação entre teoria e prática, na resolução de problemas e na reflexão sobre sua atuação. O documento indica que, mesmo não sendo condição única, a formação dos professores é indispensável para garantir o aumento da qualidade da aprendizagem.

Por sua vez, a PFP apresenta princípios norteadores da reforma da formação de professores, reforçando a importância central da concepção de competência nos cursos de formação e a necessidade de manter a coerência entre a formação oferecida e a prática esperada do futuro professor. Esse documento destaca a pesquisa como elemento essencial na formação profissional do professor.

A partir de então, um “discurso comum sobre a formação de professores passou a circular no meio educacional de forma acentuada, influenciando a formulação dos cursos de formação docente inicial e continuada” (BELLO; BUENO, 2012, p. 9), cuja ênfase recai: sobre a valorização da prática docente; as competências como eixo articulador dos currículos de formação; formação do professor pesquisador; formação do professor reflexivo e integração teoria-prática. Segundo Bello e Bueno (2012.p. 9), levantamentos indicam que o

Brasil procurou responder à tendência mundial de elevar a titulação de seus professores mediante iniciativas voltadas para a formação em massa, dentro do menor espaço de tempo possível, por meio de programas especiais de formação- (...) com apoio ou não de recursos tecnológicos e da EaD (...)

Tais programas, implantados em todo o País, seguiram princípios comuns, bem como utilizaram mecanismos semelhantes para sua realização. Ao término do curso, os professores, geralmente, receberam diplomas de Pedagogia.

De forma geral, os programas especiais buscaram atender à LDB/96, certificar em massa os professores em um curto período de tempo, formar o professor – reflexivo, pesquisador de sua própria prática, autônomo e portador de competências – e desenvolver habilidades inerentes à profissão.

As formas de avaliação desses programas também seguiram uma padronização, independentemente da modalidade oferecida (presencial ou à distância), e foram muito importantes para o alinhamento dos professores aos objetivos de cada curso. Entretanto, apesar de ser um modelo de formação superior, esses programas se apoiaram em dispositivos escolares que correspondem mais aos do Ensino Médio.

Essa rede de formação só foi possível no contexto brasileiro graças à parceria entre as instâncias governamentais e as universidades, à fragmentação da gestão dos programas, com a atuação de tutores, orientadores, assistentes e outros, e ao uso das TIC e da Educação à distância (EaD), que permitiram a multiplicação do modelo pelo país.

No estado de São Paulo, o Programa de Educação Continuada (PEC) foi oferecido em 2002 e realizado em parceria com a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP), Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Estadual Paulista (UNESP). Posteriormente, em 2003, também foi oferecido para os municípios paulistas, em parceria com a União dos Dirigentes Municipais de Educação do Estado de São Paulo (UNDIME-SP), USP e PUCSP.

Entretanto, as condições de formação e a utilização de novos dispositivos geraram reações diversas nos sujeitos envolvidos na execução do programa. Por ocorrerem em prédios de escolas e Diretorias de ensino, denominados polos, os programas foram oferecidos fora dos *campi* das universidades, fato que, ao contrário do que se desejava, não favoreceu a aproximação das professoras do ambiente e convívio acadêmicos. Além disso, o uso dos novos dispositivos, principalmente dos eletrônicos, também provocou reações negativas entre os participantes.

Dentre as atividades propostas pelo PEC, na modalidade EaD, ocorreram as teleconferências (TC), realizadas a partir de um estúdio da TV Cultura de São Paulo, sob a coordenação de um apresentador, responsável por animar o auditório. A participação das professoras, nesse tipo de atividade era incentivada, mas não obrigatória. As videoconferências (VC) ocorriam duas vezes por semana, com duração de aproximadamente três horas. Tais atividades eram ministradas por docentes das universidades e/ou alunos da pós-graduação, a partir de um estúdio de transmissão localizado na universidade e enfatizavam a participação das professoras em formação.

Além desses dois recursos, havia também o uso de uma plataforma virtual de aprendizagem, o *learning space*, no qual as professoras, individualmente ou em grupos, executavam atividades propostas no módulo estudado, utilizando computadores instalados em uma das salas do polo. Essa atividade era corrigida pelo professor-assistente, que retornava os resultados aos alunos.

As atividades presenciais eram desenvolvidas pelos orientadores e, predominantemente, pelos tutores, que atuavam diariamente junto às professoras, permitindo identificar como as orientações curriculares oficiais para a formação dos professores foram sendo (re)contextualizadas no ambiente de aprendizagem, no sentido defendido por Bernstein (1988).

As análises desenvolvidas por Bello e Bueno (2012) apontam que os programas especiais ocuparam um lugar estratégico no processo de profissionalização docente, pois, ao se multiplicarem por todas as regiões do País, permitiram às políticas de governo a diplomação, em nível superior, de milhares de professores, bem como a disseminação de um novo modelo de formação docente. Por outro lado, a forma e os mecanismos de oferecimento desses programas proporcionaram a fragmentação do conhecimento, das formas de transmiti-lo e dos espaços utilizados, prejudicando uma noção de conjunto sobre o processo do qual fizeram parte. Tratou-se, portanto, de uma universitarização em massa. Entretanto, ainda é necessário saber se esse caminho realmente garantiu a profissionalização do magistério.

4.3 A área de Ciências da Natureza na formação dos professores dos anos iniciais de escolaridade

Apesar das exigências decorrentes da profissionalização do professor e da adoção de uma perspectiva sociocultural de educação de Ciências, os cursos de Licenciatura apresentaram pouca ênfase nessa área do conhecimento.

Ao analisar a estrutura curricular das Licenciaturas em Pedagogia vigentes no Brasil, Gatti e Barreto (2009) criaram categorias com o intuito de diferenciar melhor as estruturas curriculares dos 71 cursos de Pedagogia estudados, da seguinte forma: fundamentos teóricos da educação, conhecimentos educativos referentes aos sistemas educacionais, conhecimentos relativos à formação profissional específica, conhecimentos relativos às modalidades e níveis de ensino específicos, outros saberes, pesquisa e trabalho de conclusão de curso, atividades complementares.

Gatti e Barreto (2009) verificaram que, nas ementas dos cursos, os conteúdos básicos de Ciências comparecem predominantemente associados às disciplinas do campo das metodologias de ensino, como conteúdos relativos à história da ciência ou a questões epistemológicas e metodológicas, deixando de estabelecer os temas centrais passíveis de serem ensinados aos estudantes dos anos iniciais.

Além disso, a carga horária e as ementas associadas a Ciências sugerem que os poucos cursos que as oferecem

propiciam um panorama sobre os conteúdos específicos sem o aprofundamento necessário para a contextualização de formas de construção de determinado conceito no campo disciplinar, bem como da problematização dos significados passíveis de serem construídos pelos alunos. E, ainda, não oferecem oportunidade de aprofundamento para que os professores proponham desafios capazes de favorecer o estabelecimento de relações entre os saberes escolares e a experiência cotidiana dos discentes.

O preparo insuficiente dos futuros professores para ensinar os conteúdos tradicionais escolares, ainda que em nível de iniciação, exige uma reflexão mais aprofundada sobre a suficiência ou adequação da formação

polivalente e da perspectiva interdisciplinar. (GATTI; BARRETO, 2009, p. 126).

As disciplinas que buscam contemplar os métodos de ensino ou saberes para ensinar apresentam, nas ementas analisadas, diferentes nomenclaturas. Nessas propostas, existe uma ênfase no embasamento teórico das práticas, mas a palavra “conteúdo” aparece dissociada dos métodos de ensino e, na amostra estudada, figura nas disciplinas de apenas seis instituições. Existe, portanto, uma preocupação com teorizações, mas sem relação com ações pedagógicas.

Sendo assim, as instituições que propõem o estudo dos conteúdos associado às metodologias o fazem de forma panorâmica e pouco aprofundada. As pesquisas de Gatti e Barreto (2009) apontam que os poucos cursos que oferecem disciplinas relacionadas a Ciências não propiciam uma visão profunda sobre os conteúdos específicos nem sobre suas problematizações. Tais cursos também não oferecem oportunidade para que os professores proponham desafios capazes de estabelecer relações entre os saberes escolares e a experiência cotidiana dos discentes.

De modo semelhante, aspectos relacionados à Educação Infantil aparecem nos cursos de pedagogia geralmente como uma disciplina de apenas um semestre, estruturada em torno de fundamentos sociológicos, políticos e psicológicos e, em somente alguns casos, levam em consideração práticas escolares ou experiências em creches. De fato,

a formação dos professores ainda é precária no que diz respeito aos conhecimentos específicos que eles precisarão trabalhar com as crianças na educação infantil. Nos cursos de formação de professores, dificilmente os docentes têm experiência na educação infantil ou em pesquisas que relacionam a sua área do conhecimento e a infância. Os currículos privilegiam as disciplinas de fundamentos e as metodologias de ensino, que dificilmente agregam uma revisão dos conhecimentos curriculares que podem (ou devem) ser trabalhados mais do que aquilo que vai ser estudado. Assim, em sua prática, os professores ensinam o que há de senso comum, com conhecimentos simplórios, muitas vezes aqueles adquiridos na sua própria infância, isto é, conhecimento desatualizado, fragmentado e óbvio. (BARBOSA; HORN, 2008, P.40)

Em relação às licenciaturas relacionadas a Ciências Biológicas, o panorama é basicamente o oposto do encontrado nas Licenciaturas em Pedagogia, ou seja: na formação de licenciandos, há um predomínio de conteúdos disciplinares da área, e muito pouco

conteúdo relativo à educação e docência. De acordo com Gatti e Barreto (2009, p. 147), “na maior parte dos ementários analisados não foi observada uma articulação entre as disciplinas de formação específica (conteúdos das ciências biológicas) e a formação pedagógica (conteúdos da docência)”.

Embora exigida nas Diretrizes Curriculares de Formação de Professores, a articulação da universidade com as instituições de educação básica e com os sistemas de ensino estadual e municipal é prevista nas ementas de poucas instituições, demonstrando que esses cursos universitários apresentam pouco foco na formação de professores. Além disso, o papel da Ciência na sociedade, quesito bastante defendido na perspectiva sociocultural de ensino de Ciências, foi pouco abordado nas ementas analisadas por Gatti e Barreto (2009).

Essas pesquisas apontam, ainda, que apenas esporadicamente surgem, nas ementas, os conteúdos de Ciências a serem abordados na educação básica; e, quando o são, aparecem de forma genérica ou superficial, no interior das disciplinas de metodologias e práticas de ensino, sugerindo frágil associação com as práticas docentes.

Dessa forma, para Gatti e Barreto (2009), as maiores fragilidades se encontram nas ementas associadas ao ensino de Ciências, História e Geografia para os primeiros anos do ensino fundamental, uma vez que os conteúdos referentes a essas disciplinas não são explicitados.

Por esse panorama, é possível perceber a complexidade das questões que giram em torno da formação de professores, tendo em vista o ensino de Ciências nos anos iniciais de escolaridade. Além de receberem uma formação inicial nas universidades geralmente com carências para essa área do conhecimento, os docentes precisam lidar, nas escolas, com currículos amplos, sem orientações satisfatórias e que sejam capazes de direcionar as propostas sob uma perspectiva sociocultural de ensino que atenda aos diferentes aspectos da cultura científica.

4.4A formação dos professores de Ciências da Natureza

Apesar da evidente preocupação em relação à inserção dos temas de Ciências da Natureza nos currículos dos anos iniciais de escolaridade, sua concretização na sala de aula ainda é um processo complexo, que requer profissionais que conheçam o suficiente sobre diversas áreas do conhecimento e sobre as formas de integrá-las no processo de ensino e aprendizagem de seus alunos. Como ressaltam Lima e Maués (2006), tal fato não significa a necessidade de professores especialistas, mas de profissionais que

reconheçam a importância do desenvolvimento de procedimentos relacionados à inventividade científica, à emissão de hipóteses e à interpretação dos resultados, à argumentação lógico-abstrata e à comunicação de ideias, bem como de se fortalecer as atitudes de dúvida, tolerância, colaboração, comunicação das ideias, etc. Isso não é pouco e as professoras sabem e podem fazer (LIMA; MAUÉS, 2006, p. 173).

Em função dessa nova ênfase, o professor deixa de desempenhar a função de mero transmissor de conceitos, passando a ser alguém capaz de propor aos alunos modelos de como os cientistas falam, escrevem, constroem diagramas, calculam, planejam, observam, representam e analisam dados, formulam hipóteses e conclusões, conectam as teorias, modelos e informações com o trabalho de outros pesquisadores.

Essa abordagem implica novos desafios para o professor, que precisa determinar os temas científicos de interesse dos aprendizes, articulando-os ao currículo e às outras áreas do conhecimento, de forma a criar contextos educativos que favoreçam o processo de significação da cultura científica, bem como o desenvolvimento de habilidades e atitudes a ela relacionadas.

Para isso, o professor necessita ter espírito crítico, criatividade e envolvimento ativo com a comunidade, valendo-se de diferentes estratégias para que os alunos possam entender a cultura científica como parte integrante do mundo, e não como um conteúdo separado, dissociado de sua realidade (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

No entanto, em muitos casos, os professores não se sentem qualificados ou confiantes para ensinarem Ciências (PAIXÃO; CACHAPUZ, 1999; CAKIROGLU; CAPA-AYDIN;

HOY, 2012; FISCHER; BOROWSKI; TEPNER, 2012; JORDÃO, 2005), carregando consigo estereótipos sobre o ensino de Ciências, baseados, por exemplo, na simples memorização de conceitos.

Com efeito, as pesquisas de Lima e Maués (2006) apontam que uma parcela substancial das professoras dos anos iniciais domina parcamente os conceitos científicos básicos e que, muitas vezes, não ensina Ciências a seus alunos. Geralmente, ao ensinarem Ciências, tais professores apresentam baixo entendimento do que estão ensinando (FUMAGALLI, 1998) e pouca confiança em ensinar (APPLETON; KINDT, 1999). Seja por não considerarem necessário ensinar os conceitos dessa área tão cedo, seja por não se sentirem autorizados a ensiná-la, o ato de ensinar Ciências está, frequentemente, associado a sentimentos de angústia e aflição (LIMA; MAUÉS, 2006).

O fato de ser praticado por um professor polivalente, em geral responsável também pelo ensino de outras áreas do conhecimento, é de grande relevância para a compreensão desses problemas. “Independente se este é um fator que facilita ou não o ensino de Ciências nesta etapa da escolaridade, o que pesquisas têm apontado é que ele apresenta um rol de problemas” (LONGHINI, 2008, p. 241).

Por outro lado, de acordo com Harlan e Rivkin (2002), qualquer professor dos anos iniciais de escolaridade é capaz de ensinar Ciências a seus alunos, desde que mantenha uma atmosfera de aconchego, aceitação e preocupação para com o outro.

Nessa perspectiva, as autoras reforçam que, para ensinar Ciências, o professor deve assumir quatro papéis: facilitador, catalisador, consultor e modelo. O de *facilitador* diz respeito à criação de um ambiente de aprendizagem no qual a criança possa ter uma oportunidade de crescimento. O de *catalizador* está relacionado ao encorajamento do desenvolvimento do poder intelectual das crianças, auxiliando-as a perceberem-se enquanto sujeitos que pensam e resolvem problemas. O papel do *consultor* refere-se à observação cuidadosa das crianças, ouvindo-as atentamente, respondendo às perguntas, propiciando a reflexão e oferecendo direções sobre uma ideia nova. Por fim, atuar como *modelo* requer demonstrar às crianças, de forma deliberada, disposições positivas como curiosidade, valorização, persistência e criatividade.

De forma convergente, Johnston (2005) acredita que o ensino de Ciências nessa etapa de escolaridade requer professores reflexivos, mas que tenham clareza da importância que a exploração assume no processo de aprendizagem das crianças da faixa etária. A partir dessa consciência, cabe ao professor planejar não somente como se dará a aprendizagem das crianças, mas também como exercer seu papel de facilitador do processo educativo. Além disso, enfatiza que, para a exploração dos temas relacionados à cultura científica, as crianças necessitam de certa orientação e direcionamento para serem bem sucedidas.

A autora reforça a importância do papel instrucional do professor, que pode se dar ao longo das rodas de conversa ou discussões, geralmente, no início e no final das atividades. Nesses momentos, ele deve orientar as crianças em relação às atitudes desejadas, ao modo de usar os recursos disponíveis e a quais resultados podem esperar com determinada atividade. Durante essas ocasiões, o professor pode ajustar as tarefas, motivar as crianças, organizar as atividades, discutir e interpretar as ideias que emergiram de suas explorações. Johnston (2005) reitera que, de fato, à medida que o professor ganha confiança e experiência, passa a se valer menos da instrução passiva durante as atividades e, em contrapartida, a colocar em destaque seu papel de motivador e guia.

Segundo Driver et al (1994), é papel do professor ajudar os alunos a atribuir sentido pessoal à maneira como as asserções do conhecimento científico são geradas e validadas. Sendo assim, suas intervenções devem ser capazes de promover o pensamento e a reflexão por parte dos alunos, solicitando-lhes argumentos e evidências em apoio às afirmações. Para isso, o docente precisa fornecer evidências experimentais apropriadas e, paralelamente, disponibilizar ferramentas e convenções culturais da comunidade científica, de modo a ajudar os alunos a se apropriarem dos conceitos e modelos da Ciência, reconhecendo seus domínios e sua aplicabilidade. Vale a pena ressaltar que, tais práticas, devem buscar aproximações com aspectos da cultura científica sem perder de vista a forma como as crianças de cada faixa etária constroem o conhecimento.

Considerando o papel central do professor na mediação entre o conhecimento científico e o aprendiz, Carvalho (2007) defende a necessidade de que os professores desenvolvam certas habilidades para promover o engajamento dos alunos na cultura científica.

De acordo com essa autora, é necessário que o professor não só domine as linguagens específicas das Ciências, como apresente, também, as habilidades de sustentar uma discussão, dando condições para os alunos argumentarem, de transformar a linguagem cotidiana em linguagem científica e de introduzir os alunos nos diferentes aspectos das linguagens da Matemática. A habilidade de transformar a linguagem cotidiana em linguagem científica requer cuidado especial do professor, pois essa passagem deve ser feita com naturalidade, sem forçar a memorização por parte dos alunos.

Os resultados das pesquisas elaboradas por Harlen e Holroyd (1997), pesquisadores pertencentes ao Conselho Escocês para Pesquisa em Educação, indicam que existem algumas ideias que são facilmente compreendidas pelos professores da escola primária, porém outras requerem uma formação em serviço mais extensa e atenta. Esses trabalhos apontam que muitos professores, além de demonstrarem pouca confiança e percepção das competências necessárias para ensinar Ciências, exibem, igualmente, equívocos conceituais. Consequentemente, tais professores necessitam de diferentes tipos de ajuda, incluindo fundamentos do ensino, como formular perguntas capazes de promover a reflexão dos aprendizes, como lidar adequadamente com questões levantadas pelos alunos, maneiras de motivá-los e, finalmente, como solucionar aspectos relacionados ao gerenciamento da classe, durante atividades práticas.

No que se refere à área de Ciências, a preocupação com o professor, como um dos fatores essenciais do processo de ensino e aprendizagem, é antiga. Contudo, até recentemente, os estudos acerca desse campo se centravam nas características do “bom professor”, ao passo que, hoje, giram em torno dos conhecimentos que os professores precisam adquirir para exercerem sua profissão (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2009). A atividade docente passou a ser vista como um complexo trabalho coletivo de inovação, pesquisa e formação permanente.

Conforme as pesquisas de Carvalho e Gil-Pérez (2009), a importância de um bom conhecimento da matéria a ser ensinada é consenso geral entre os professores de Ciências. No entanto, é preciso tomar cuidado para que tal fato não transforme o professor num mero “transmissor mecânico dos conteúdos do livro texto” (p.21). Os autores chamam a atenção

para o fato de que conhecer o conteúdo da disciplina implica, além do ponto de vista didático, conhecimentos profissionais muito diversos, que incluem:

- a) conhecer os problemas que originaram a construção dos conhecimentos científicos;
- b) conhecer as orientações metodológicas empregadas na construção dos conhecimentos pela comunidade científica;
- c) conhecer as interações Ciências/ Tecnologia /Sociedade, associadas à construção do conhecimento científico;
- d) ter algum conhecimento dos desenvolvimentos científicos recentes e suas perspectivas, adotando uma visão não fechada da Ciência e interdisciplinar;
- e) saber selecionar conteúdos adequados, acessíveis e suscetíveis de despertar o interesse dos alunos;
- f) estar preparado para aprofundar os conhecimentos e para adquirir outros novos.

De acordo com esses critérios, é fundamental que o professor conheça a história das Ciências, não apenas como aspecto básico da cultura científica, mas também como forma de compreender os problemas que deram origem ao conhecimento científico, evitando-se visões distorcidas da natureza do trabalho científico. Também é necessário conhecer a forma com que os cientistas abordam os problemas, as características, os critérios de validade e aceitação das teorias científicas, levando-se sempre em consideração o papel social das Ciências nas tomadas de decisões que afetam a sociedade.

Além disso, para promover uma visão dinâmica da Ciência, o professor deve ser capaz de articular os conhecimentos científicos recentes, determinando suas fronteiras com outras áreas do conhecimento. Para tanto, é preciso que seja capaz de selecionar conteúdos que proporcionem uma visão atual da Ciência que sejam acessíveis e passíveis de despertar o interesse dos alunos. Tendo em vista a complexidade dos conhecimentos que estão envolvidos na compreensão profunda da matéria, Carvalho e Gil-Pérez (2009) enfatizam que

a formação de professores de Ciências deveria incluir experiências de tratamento desses novos domínios.

Além da falta de domínio dos conhecimentos científicos, Carvalho e Gil-Pérez (2009) destacam que outras dificuldades dos professores procedem daquilo que já sabem, e que compõe o *pensamento docente de senso comum*, decorrente de uma *formação incidental*, adquirido de forma não reflexiva. Tais ideias podem constituir obstáculos para uma atividade docente inovadora, caso não sejam levadas em consideração e tratadas adequadamente na formação dos professores de Ciências.

Sendo assim, a formação dos professores deve ser encarada como uma reconstrução de conhecimentos específicos em torno do processo de ensino/aprendizagem de Ciências, interligado em um todo coerente, de forma que vá além dos recursos ou estilos de ensino, ou da aquisição de habilidades específicas. Como reiteram Carvalho e Gil-Pérez (2009), isso requer a aquisição de conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem de Ciências, como:

- a) reconhecer a existência de concepções espontâneas difíceis de serem substituídas por conhecimentos científicos;
- b) saber que os alunos aprendem significativamente construindo conhecimento e, portanto, é preciso aproximar sua aprendizagem das características do trabalho científico, tendo como ponto de partida seus conhecimentos iniciais;
- c) saber que os conhecimentos são respostas às questões e, em vista disso, propor situações problemáticas, levando-se em conta o interesse dos alunos;
- d) conhecer o caráter social da construção do conhecimento científico, proporcionando o intercâmbio entre os alunos e a comunidade científica;
- e) conhecer o papel do ambiente da sala de aula e o das escolas, as expectativas do professor, seu compromisso pessoal com o progresso dos alunos, etc., na aprendizagem das Ciências.

Para Carvalho e Gil-Pérez (2009), outro aspecto, igualmente primordial na formação dos professores, é a preparação de atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva.

Para tanto, é necessário que o professor considere as visões de mundo, ideias, destrezas e atitudes que os alunos possam já possuir, de modo a estabelecer situações problemáticas de interesse, capazes de proporcionar uma concepção preliminar da tarefa. A fim de suprir esse tipo de formação, faz-se necessário um trabalho constante de pesquisa aplicada, por parte do professor, mediante a qual um programa-guia é sempre submetido à reelaboração, de acordo com a experiência decorrente de sua aplicação.

Saber avaliar é um aspecto particularmente importante na formação dos professores de Ciências. Requer conceber e utilizar a avaliação como instrumento de aprendizagem que permita fornecer um *feedback* adequado para promover o avanço dos alunos (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2009). Para isso, é importante que a avaliação não seja restrita aos conteúdos conceituais e que o professor introduza formas de avaliar seu próprio trabalho docente.

De acordo com a perspectiva até então discutida, é preciso que, ao longo da sua formação, o professor consiga analisar criticamente o ensino tradicional, de forma a detectar suas insuficiências para que, a partir dessa reflexão, possa propor alternativas viáveis e coerentes com as novas demandas educativas vigentes. Isso exige uma formação que vá além do treinamento de uma série de competências, preparando-os para que, em um dado contexto, tomem decisões fundamentadas (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2009). Em resumo, essa perspectiva de formação deve possibilitar ao professor: romper com visões simplistas sobre o ensino de Ciências; conhecer em profundidade a matéria a ser ensinada; questionar as ideias de senso comum sobre o ensino e a aprendizagem dos temas da área; adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências; analisar criticamente o ensino tradicional; preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva; saber dirigir o trabalho dos alunos; avaliar, tanto o processo de ensino e aprendizagem dos alunos como de sua própria prática docente.

Por sua vez, Espinoza (2010, p. 15) salienta que a tarefa de escolher os conteúdos a serem articulados nos currículos da área de Ciências Naturais não pode recair exclusivamente sobre o professor:

a decisão sobre as quais os conteúdos escolares, que critérios influem na definição dos conhecimentos que serão selecionados em cada campo da ciência, quais deles serão priorizados e que relação têm com o

conhecimento mais rigoroso constitui um problema complexo que precisa ser formulado dentro do domínio da didática específica.

Para a autora, é necessário que o professor tenha domínio dos conceitos estruturantes para orientá-lo em seu trabalho, ou seja, dos conceitos capazes de favorecer o estabelecimento de novas relações entre si, possibilitando que as Ciências Naturais constituam um corpo coerente de conhecimento.

Neste trabalho de Doutorado, entendemos que o papel do professor, no contexto contemporâneo de educação, tornou-se bastante complexo, pressupondo não somente o planejamento e a organização das atividades, como também o conhecimento sobre o processo de ensino e aprendizagem de Ciências em uma perspectiva sociocultural, as especificidades da faixa etária de seus alunos e o planejamento de seu próprio papel durante esse processo. Para tanto, é importante que o profissional tenha confiança e consciência em relação às questões que estão em jogo.

Sendo assim, não esperamos que os professores dos anos iniciais de escolaridade se tornem especialistas em ensino de Ciências, mas sim, que apresentem um repertório de conhecimentos suficientemente amplo sobre a área, a partir do qual possam organizar os temas de estudo, respeitando as especificidades da faixa etária de seus alunos, bem como organizar-se para o encaminhamento de seus próprios estudos pessoais.

5 LINHAS GERAIS DA PESQUISA

No Brasil, buscando oferecer aos alunos maiores oportunidades de aprendizagem, sob a perspectiva de um processo continuado ao longo de toda a Educação Básica, uma nova ênfase recai sobre os anos iniciais de escolaridade. Ao mesmo tempo, com vistas a melhorar a qualidade de ensino, iniciou-se um processo de universitarização da formação docente, mediante o qual a formação universitária passou a ser obrigatória para os professores de todas as etapas de escolaridade.

Em decorrência dessas demandas, diversos documentos foram publicados, com o intuito de oferecer apoio para o desenvolvimento de ações docentes coerentes com as concepções educacionais vigentes no país.

Contudo, no que se refere ao ensino de Ciências, pesquisas apontam que tanto a formação inicial como as orientações publicadas não se mostraram suficientes para dar subsídios ao professor, de modo a promover a articulação de suas práticas cotidianas para a construção do conhecimento científico.

Com base nesse panorama, a presente pesquisa teve como objetivo estudar como os professores dos anos iniciais de escolaridade constroem os conhecimentos necessários para o desempenho da docência, a partir das atividades realizadas do curso de extensão “O ensino de Ciências no contexto dos anos iniciais de escolaridade”, oferecido pela Comissão de Cultura e Extensão Universitária da Faculdade de Educação da USP, em 2013.

Em suma, este estudo buscou promover discussões sobre questões contemporâneas acerca do ensino e da aprendizagem de Ciências com os professores dos anos iniciais de escolaridade da Rede Pública de Ensino, com ênfase na perspectiva sociocultural de educação e no papel do professor como mediador desses processos.

5.1 A questão da pesquisa

Com vistas a verificarmos formas eficientes de fornecer subsídios aos professores dos anos iniciais para enfrentarem os desafios no estabelecimento do processo de ensino e aprendizagem de Ciências, colocamo-nos frente à seguinte questão: tendo por base experiências vivenciadas e relatadas no curso de extensão “O ensino de Ciências no contexto dos anos iniciais de escolaridade”, como os professores das etapas iniciais de escolaridade constroem e articulam seus conhecimentos profissionais para promover, nos seus alunos, a atribuição de significados aos diferentes aspectos referentes à cultura científica?

5.2 Pressupostos metodológicos

Com o intuito de obtermos respostas que nos pudessem levar a responder à questão anteriormente posta, propusemos a elaboração do curso de extensão “O Ensino de Ciências no contexto dos anos iniciais de escolaridade”. O curso foi ministrado na Faculdade de Educação da USP, tendo como público alvo, preferencialmente, os professores dos anos iniciais de escolaridade (Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental) da rede pública, em exercício.

Considerando que o estudo dos conhecimentos profissionais mobilizados pelos professores na promoção do processo de ensino e aprendizagem de Ciências pode ser entendido como um evento contemporâneo, singular, dentro de um contexto mais amplo, multidimensional e historicamente situado, optamos pelo estudo de caso na perspectiva defendida por Lüdke e André (1986), Bogdan e Biklen (2003), Yin (2010) e Estebán (2010).

Segundo Lüdke e André (1986, p.17) os estudos de caso são relevantes quando se quer “estudar algo singular que tenha valor em si mesmo”. Em outras palavras, quando envolve o estudo da particularidade e da complexidade de um caso singular, com o objetivo de compreender sua atividade em circunstâncias importantes (STAKE, 1998). Sendo assim, entende-se que esse método visa à descoberta do “como” e do “por que” de determinado caso, que pode ser um evento, uma entidade ou mesmo um indivíduo (YIN, 2010).

Sendo assim, é necessário levar-se em conta um quadro teórico inicial, que servirá de esqueleto a partir do qual novos aspectos poderão ser detectados. Novas dimensões ou elementos vão sendo acrescentados à medida que o estudo se desenrola.

Esse tipo de delineamento enfatiza a “interpretação em contexto” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), isto é: para compreender melhor o objeto de estudo é preciso levar em consideração seu contexto de acontecimentos, buscando retratá-lo de forma completa e profunda, especialmente quando não existe um limite claro entre o fenômeno e seu contexto (YIN, 2010). Dessa forma, os estudos de caso enfatizam a complexidade natural das situações, evidenciando as inter-relações entre seus componentes.

A adoção do estudo de caso pressupõe o uso de uma grande variedade de fontes de informação, de dados coletados de diferentes formas e de diversos tipos de informantes (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; YIN, 2010). Bogdan e Biklen (2003) destacam que o plano geral do estudo de caso pode ser representado por um funil, sendo seu início representado pela extremidade mais larga. À medida que o pesquisador vai conhecendo melhor o objeto de estudo, os planos vão sendo modificados e novas estratégias selecionadas.

Nessa perspectiva, é possível afirmar que o estudo de caso possui as seguintes características: é particularista, descritivo, heurístico e indutivo (ESTEBAN, 2010). Particularista, porque se centra em uma situação particular, adquirindo importância pelo que possa revelar e representar sobre o fenômeno. Descritivo, porque o produto final de um estudo de caso envolve uma descrição rica e densa do objeto de estudo. Heurístico, na medida em que pode iluminar a compreensão do leitor sobre o objeto de estudo, podendo dar lugar ao descobrimento de novos significados, ampliar ou confirmar aquilo que já é conhecido. E, por fim, indutivo, uma vez que tem como base o raciocínio indutivo no

estabelecimento de generalizações, conceitos e hipóteses que emergem do exame dos dados, fundamentados no próprio contexto.

De acordo com Lüdke e André (1986), o estudo de caso tem início com a definição mais precisa do que é fundamental para estabelecer o objeto de estudo, sem, contudo, partir de uma visão predeterminada da realidade. Suas questões ou pontos críticos podem ter diversas origens: emergir a partir do exame da literatura, ser fruto de observações de especialistas, surgir em decorrência de um contato inicial com documentos, ou ser derivados de especulações baseadas na experiência pessoal do pesquisador.

Uma vez identificados os elementos-chave, isto é, os contornos aproximados do problema mediante o recorte a ser adotado, procede-se à coleta sistemática de informações, utilizando instrumentos e técnicas variadas, selecionadas mediante as características do objeto estudado. A análise sistemática das informações ocorre desde a fase exploratória e, por fim, tem lugar a elaboração do registro.

De acordo com Yin (2010), os projetos de estudo de caso podem ser únicos ou múltiplos, dependendo do contexto de análise que se busca com o projeto. Contudo, é importante destacar que tanto os estudos de caso único como os estudos de casos múltiplos são variantes da mesma estrutura metodológica, não havendo uma distinção metodológica profunda entre eles. Sendo assim, ambos são incluídos sob o método de estudo de caso.

Existem vantagens e desvantagens ao se optar pelo estudo de caso único ou pelo de casos múltiplos. Segundo o mesmo autor, o estudo de caso único torna-se adequado quando ele representa um caso crítico, podendo ser usado para “determinar se as proposições de determinada teoria são corretas, ou se algum conjunto alternativo de explicações pode ser mais relevante” (p. 71). Outra justificativa para a adoção de um caso único é quando ele representa um caso extremo ou peculiar ou, pelo contrário, quando é um caso representativo ou típico. Por fim, o uso de um estudo de caso único também é adequado quando se trata de um caso revelador, ou quando se faz necessário o estudo de um caso em dois ou mais pontos diferentes do tempo.

Por outro lado, a adoção do estudo de casos múltiplos apresenta a vantagem de ser considerado mais robusto. Geralmente, esse delineamento se faz necessário quando a

justificativa para um projeto de caso único não pode ser satisfeita. Contudo, esse método requer mais tempo e recursos do que um estudo de caso único.

Outro aspecto importante do estudo de casos múltiplos se refere ao fato dessa metodologia propiciar um novo conjunto de questões, na medida em que possibilita que se aplique a lógica da replicação, segundo a qual o estudo de determinado caso pode ser replicado em mais casos da mesma natureza, de modo a revelar tanto as condições sob as quais determinado fenômeno é provavelmente encontrado (replicação literal), como as situações nas quais ele provavelmente não será encontrado (replicação teórica) (YIN, 2010).

Yin (2010) ainda reforça que, no âmbito dos estudos de casos, é possível encontrarmos diferentes situações, podendo existir unidades de análise unitárias ou múltiplas. Sendo assim, tanto um estudo de caso único como um estudo de casos múltiplos podem conter diferentes unidades de análise integradas.

Em vista dessas considerações, nesta pesquisa, optou-se pelo estudo de casos múltiplos, uma vez que pretendemos detectar a prevalência e/ou a frequência de determinadas práticas realizadas pelos professores na construção dos conhecimentos relacionados ao ensino de Ciências, com base em observações, entrevistas e trabalhos realizados durante e após o curso de extensão.

5.2.a O estabelecimento do estudo de caso

O presente estudo de caso é decorrente de questões que surgiram ao longo de minha carreira profissional como professora, bem como de algumas dificuldades encontradas no decorrer da minha pesquisa de mestrado.

No decorrer de minha trajetória profissional, pude comprovar que as crianças, mesmo as muito pequenas, demonstram grande interesse e entusiasmo pelos temas

relacionados às Ciências Naturais. Em contrapartida, verifiquei que, com certa frequência, tais temas eram tratados como meras curiosidades e de forma bastante superficial, sendo pouco aproveitados pelas professoras para desencadear aprendizagens mais profundas e integradas a outras áreas do conhecimento.

Entretanto, depois de estipuladas as linhas gerais da pesquisa, deparei-me com o desafio de como realizá-la na prática, principalmente, em relação ao estabelecimento de parcerias com professores dos anos iniciais, visto que, ao longo desse processo, os docentes abordados mostraram-se um tanto inseguros frente ao projeto de pesquisa apresentado, demonstrando certo constrangimento diante da sugestão de terem suas práticas observadas, especificamente as referentes a essa área do conhecimento. Na maioria dos casos, alegaram que não se sentiam confiantes para trabalhar com os temas relacionados a Ciências Naturais, pois acreditavam tratar-se de uma área que requer um conhecimento específico profundo, não oferecido pela formação inicial dos cursos de Pedagogia.

Além disso, durante minhas vivências profissionais, também notei que algumas professoras, apesar de apresentarem anos de docência, não possuíam conhecimento suficiente sobre os conceitos científicos abordados nas propostas de Ciências de seus alunos.

Frente a esse inesperado panorama, uma vez que, nos anos iniciais, cabe ao professor polivalente responsabilizar-se pelo ensino dos temas de diversas áreas, incluindo a de Ciências, realizei a pesquisa no grupo de crianças pelo qual era responsável, tendo em vista compreender como as crianças na faixa dos seis anos de idade constroem o conhecimento científico.

Concluída a pesquisa, decidi prosseguir aprofundando meus estudos sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais de escolaridade, porém com foco na formação dos professores de tais anos, na tentativa de entender melhor o porquê da pouca confiança dos professores em relação a essa área, observada durante o mestrado.

Com base nessas vivências e considerando os pressupostos de Lüdke e André (1986), mediante os quais os estudos de caso podem ter origem, dentre outras, nas especulações baseadas na experiência pessoal do pesquisador, ou em decorrência de questões derivadas

da revisão da literatura, a metodologia do estudo de caso mostrou-se adequada para a presente pesquisa.

Além disso, em consonância com as ideias de Yin (2010), entendemos que o tema proposto também se mostra relevante para a realização de um estudo de caso, visto que se trata de uma circunstância exclusiva de ensino, com potencial para revelar aspectos ainda não estudados nessa área, ou seja, sobre como os conhecimentos profissionais dos professores são construídos e mobilizados na promoção do processo de ensino e aprendizagem de Ciências nos anos iniciais de escolaridade, tendo como base suas vivências enquanto alunos de um curso de extensão.

Para tal, a realização de uma proposta de curso de extensão, específica para o ensino de Ciências nas primeiras etapas da vida escolar, mostrou-se coerente, tanto com as propostas da Comissão de Cultura e Extensão da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo como com o estabelecimento de um contexto adequado para verificarmos essa questão.

Sendo assim, com base na metodologia do estudo de caso, buscamos realizar a análise de cinco professoras que participaram do curso de extensão “O ensino de Ciências no contexto dos anos iniciais de escolaridade”, estabelecendo-se, portanto, um estudo de casos múltiplos (YIN, 2010).

Seguindo as ideias de Yin (2010), o estudo do percurso de cada uma das cinco professoras que frequentaram o curso de extensão será considerado um caso unitário dentro de um contexto maior, ou seja, do curso de extensão. Isso significa dizer que o estudo como um todo, isto é, de como os professores constroem e mobilizam seus conhecimentos profissionais para o desempenho da docência em Ciências, implicará o estudo individual das práticas desenvolvidas por cada professora ao longo do curso.

A figura 1 representa a configuração mediante a qual o estudo de casos múltiplos estabelecido nessa pesquisa foi estruturado. Vale a pena ressaltar que, tendo em vista preservar os sujeitos envolvidos nesse estudo, optou-se por utilizar somente letras para sua identificação. Em um tópico posterior, explicaremos com maiores detalhes aspectos relevantes sobre os sujeitos envolvidos na pesquisa.

Figura 1: Configuração do estudo de casos múltiplos a partir do curso de extensão “O ensino de ciências no contexto dos anos iniciais de escolaridade”.

Uma vez estabelecido o delineamento da pesquisa, buscou-se estabelecer um quadro teórico consistente sobre o contexto no qual estão inseridos os professores dessas etapas de escolaridade, as concepções de ensino de ciências validadas na atualidade e os aspectos relevantes para sua formação profissional para, então, compreender de que forma os conhecimentos profissionais necessários à promoção do processo de ensino e aprendizagem em Ciências nos anos iniciais de escolaridade são construídos e mobilizados no desempenho da docência dessa área do conhecimento.

5.2.b Coleta de dados

De acordo com Yin (2010), a coleta de dados dos estudos de caso é complexa e deve ser realizada com cuidado para assegurar a qualidade da pesquisa. Por essa razão, tal processo deve ser o mais explícito possível, de modo que os dados coletados reflitam preocupação com o constructo e com a confiabilidade.

Em vista disso, geralmente, recomenda-se que os estudos de caso utilizem diferentes fontes de evidências, dentre elas a documentação, os registros em arquivos, entrevistas, observações diretas, observações participantes e artefatos físicos, incluindo filmes, fotografias etc. Yin (2010) ressalta que essas fontes são complementares, uma vez que nenhuma delas possui uma vantagem completa sobre outra.

Em seus trabalhos, Bogdan e Biklen (2003) enfatizam que nesse tipo de pesquisa a conjugação de diferentes estratégias de coleta de dados visa assegurar o distanciamento do pesquisador do objeto de estudo e, assim, possibilitar a obtenção de elementos consistentes sobre ele. Com isso, busca-se evitar problemas com o estabelecimento da validade do constructo, por meio da utilização de diferentes fontes de evidência que permitam a coleta de informações múltiplas, as quais corroborem o mesmo fato ou fenômeno, possibilitando uma boa triangulação dos dados.

Nesse sentido, Yin (2010) sugere que o benefício das diferentes fontes de evidência pode ser maximizado caso o pesquisador as use para, além de realizar uma boa triangulação dos dados, criar uma base de dados para o estudo. O autor também destaca a importância de, ao elaborar as conclusões do estudo, manter um bom encadeamento das evidências obtidas, explicitando as derivações das evidências e das questões iniciais da pesquisa.

Considerando esses pressupostos a fim de garantir a validade dessa pesquisa, buscou-se recolher dados de diferentes naturezas, por meio da utilização de múltiplas fontes de evidência (YIN, 2010; BOGDAN; BIKLEN, 2003), privilegiando a convergência das evidências por meio da triangulação dos dados. A figura 2 representa como os dados foram coletados para o estudo de cada caso.

Figura 2: Instrumentos de coleta de dados utilizados na pesquisa

Uma vez que o estudo de caso ocorre no ambiente natural do “caso” (YIN, 2010), é possível coletar evidências por meio da observação direta dos fenômenos de interesse. Geralmente, esse tipo de dado é útil para proporcionar informações adicionais sobre aspectos estudados.

Tendo em conta que as observações são influenciadas pela história pessoal de quem observa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), a pesquisadora traçou, com antecedência, pontos relevantes para a pesquisa a serem observados durante as aulas. Dentre esses pontos, foram observados aspectos relacionados às concepções de ensino e aprendizagem de Ciências apresentadas pelas professoras, bem como aqueles relacionados às suas trajetórias e práticas profissionais. Assim, durante as aulas, a pesquisadora procurou registrar com detalhes, em seu caderno de campo e por meio de gravações em vídeo, as informações relevantes para o contexto de pesquisa, como trechos de relatos, apresentação de atividades, contribuições, aflições, dúvidas, conquistas, sugestões etc. Essas informações foram valiosas para definir possíveis mudanças, tanto no andamento do curso, como no desenrolar da pesquisa.

Visto que as atividades propostas no curso de extensão geralmente envolviam a realização de experiências, demonstrações e explicações, o uso de gravação em vídeo para a coleta desses dados foi bastante útil. Segundo Bogdan e Biklen (2003), essa é uma estratégia preciosa, na medida em que possibilita tanto a obtenção de uma descrição mais precisa e detalhada do objeto de estudo, dos discursos dos sujeitos na sua íntegra, quanto a confirmação das notas tomadas pelo pesquisador.

Contudo, alguns cuidados foram tomados durante essas filmagens, sendo o primeiro deles a obtenção de uma autorização dos sujeitos envolvidos, conforme o modelo apresentado no Anexo A (p. 265). Feito isso, a câmara de vídeo foi utilizada da forma mais discreta possível, de modo a gerar o mínimo de interferência na dinâmica do grupo.

De acordo com Carvalho (2007), geralmente, quando os alunos estão intelectualmente envolvidos pelo novo conhecimento, a interferência da câmara é mínima, mas, em alguns casos, é necessário acostumá-los com essa prática. Com efeito, no início das atividades, as professoras mostraram-se um pouco constrangidas com o uso da câmara. Porém, no decorrer da apresentação, superaram o fato com tranquilidade.

Além dos dados obtidos por meio da observação direta, foram utilizadas as evidências oriundas da observação participante, ou seja, registros de situações nas quais a pesquisadora também participou do evento, como rodas de conversa, orientações para atividades etc. Se, por um lado, a observação participante pode proporcionar a oportunidade de captar a realidade do ponto de vista de alguém “interno” (YIN, 2010), por outro, o papel de participante pode exigir demasiada atenção do observador, dificultando que este tome notas devidamente, ou que levante questões sobre os eventos a partir de diferentes perspectivas, como faria alguém exclusivamente observador.

A coleta dessas evidências, portanto, ocorreu durante as rodas de conversa sobre os textos estudados e sobre as demais atividades propostas ao longo do curso de extensão, por meio de anotações no caderno de campo. Ao longo da pesquisa, verificou-se, de fato, que a coleta dos dados por meio da observação participante não é uma tarefa simples de se cumprir, uma vez que as discussões nas rodas de conversa são atividades muito dinâmicas e intensas, de difícil registro.

Para complementar, ratificar e validar as informações obtidas por meio das observações direta e participante, posteriormente realizamos a análise de documentos. Com base nas ideias de Lüdke e André (1986, p. 38), segundo as quais “são considerados documentos quaisquer materiais escritos que possam ser usados como fonte de informação sobre o comportamento humano”, foram utilizados como fonte de evidências os trabalhos escritos pelas professoras e as respostas dos questionários aplicados durante o curso de extensão, incluindo o Questionário de Avaliação Participante, exigido pela USP, conforme o apresentado no Anexo B (p. 267).

Yin (2010) destaca que a documentação é uma fonte de evidências relevante para o estudo de caso, posto que é estável, discreta, exata e ampla, podendo ser revisitada repetidamente. Além disso, conforme ressaltam Lüdke e André (1986), não se trata apenas de uma fonte de informação contextualizada, mas de evidências que surgem num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto.

Com base nessas ponderações, a documentação também mostrou-se bastante apropriada para o presente estudo de caso, na medida em que se pretendia a obtenção de dados capazes de fundamentar as afirmações e declarações da pesquisadora acerca de como as professoras constroem e mobilizam seus conhecimentos, no desempenho de sua profissão.

Ao lado das observações e da documentação, a entrevista é um dos principais instrumentos de coleta de dados na perspectiva qualitativa de pesquisa, incluindo o estudo de caso, visto que a maior parte dessas pesquisas abordam assuntos humanos ou eventos comportamentais (YIN, 2010). Lüdke e André (1986) atentam que, na entrevista, estabelece-se uma relação de interação, criando-se uma atmosfera de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde. Tal fato possibilita, além da captação imediata e coerente da informação desejada, com quase todos os tipos de informantes e sobre os mais variados tópicos, corroborar e aprofundar pontos levantados por outras técnicas de coleta, como questionários.

Outra vantagem desse tipo de coleta refere-se ao fato de que é possível realizar, ao longo da entrevista, correções, esclarecimentos e adaptações, tornando as informações

obtidas mais eficazes. Contudo, é importante ressaltar que, geralmente, o tipo de entrevista mais apropriado aos estudos qualitativos demanda esquemas mais livres e menos estruturados.

Assim como os outros métodos de coleta de dados, a entrevista requer cuidados especiais, como o respeito pelos valores e pela cultura do entrevistado. Além disso, é necessário que o entrevistador escute atentamente o entrevistado, de modo a criar um clima de confiança e estimular o fluxo natural das informações. Para tal, é aconselhável o uso de um roteiro com os principais tópicos a serem cobertos, de modo a manter certa ordem lógica entre os assuntos, evitando, assim, que questões postas prematuramente acabem por bloquear as respostas das questões seguintes (LÜUDKE; ANDRÉ, 1986).

Com base nas considerações discutidas, decorrido certo tempo para que as professoras pudessem propor e desenvolver novas práticas de ciências com seus alunos foram realizadas entrevistas com roteiro semiestruturado, que atendessem aos ensejos desta pesquisa, ou seja, que nos pudesse fornecer pistas sobre como as professoras estudadas constroem e mobilizam seus conhecimentos profissionais para ensinar Ciências. Tais entrevistas foram realizadas no primeiro semestre de 2014, ou seja, um ano após a realização do curso de extensão. Além disso, tendo em vista criar um clima de confiança e respeito, buscou-se organizar a entrevista conforme a conveniência de cada uma das professoras, solicitando sua permissão para sua realização, tomada de notas e respectiva gravação em vídeo. Os registros escritos destas entrevistas se encontram no Anexo C (p. 269).

Entretanto, é preciso ressaltar que transpor um registro oral de uma entrevista ou de um relato para algo escrito, visando um público mais amplo, tem-se mostrado um grande desafio para pesquisadores, uma vez que a narrativa oral possui elementos que, muitas vezes, perdem-se quando a transcrição é feita palavra a palavra.

Em vista disso, optamos pela transcrição das filmagens e gravações, segundo os pressupostos de Campos (2010). Por entendemos que ela envolve uma intensa experiência tradutória, fundamentada nas inúmeras possibilidades de exploração das línguas vivas e das culturas vividas, tendo em vista realizar adaptações dos cânones culturais do anúncio para a

cultura de chegada (CAMPOS, 2010), os registros escritos não seguiram uma transcrição literal do que foi dito. Com isso, procurou-se levar em consideração o texto como um todo, pois a forma como ele está organizado também implica a constituição do sentido, de modo a garantir a individualidade da voz e o sentido do texto, preservando tanto sua estrutura original como as questões culturais envolvidas.

Tendo em vista o respeito às questões éticas, foi pedida autorização prévia para cada entrevistado, procedendo-se também à conferência das ideias apresentadas durante as gravações, para sua legitimação.

5.2.c Análise dos dados

Por reconhecermos o processo histórico de constituição do objeto de estudo desta pesquisa, e objetivando apreender os sentidos que constituem os conteúdos dos discursos dos sujeitos nela envolvidos, optamos por analisar os dados coletados por meio dos chamados núcleos de significação, conforme o estabelecido por Aguiar e Ozella (2006, 2013).

Essa metodologia está pautada em uma visão na qual a apreensão de sentidos tem seu ponto de partida no empírico, mas o entendimento do processo de constituição do objeto estudado vai além da descrição dos fatos, envolvendo seu processo histórico. Esse enfoque envolve o entendimento de um homem constituído numa relação dialética com o social e com a História, sendo concomitantemente, único, singular e histórico. Segundo Aguiar e Ozella (2006, p. 224),

Esse homem, constituído na e pela atividade, ao produzir sua forma humana de existência, revela em todas as suas expressões, a historicidade social, a ideologia, as relações sociais, o modo de produção. Ao mesmo tempo, esse mesmo homem expressa a sua singularidade, o novo que é capaz de produzir, os significados sociais e os sentidos subjetivos.

Sob essa ótica, os significados constituem o ponto de partida para melhor compreender o sujeito, posto que se referem aos conteúdos instituídos, mais fixos e compartilhados, que são apropriados pelos sujeitos e configurados a partir de suas próprias subjetividades. Contudo, considerando que eles contêm mais do que aparentam, a análise e interpretação desses significados pode levar para zonas mais instáveis, fluidas e profundas, ou seja, para as zonas de sentido. Isso significa que o sentido é muito mais amplo do que o significado, constituindo-se na articulação dos eventos psicológicos que o sujeito produz frente a uma realidade.

É importante ressaltar que a apreensão de sentidos não envolve a apreensão de uma “resposta única, coerente, absolutamente definida, completa, mas expressões do sujeito muitas vezes contraditórias, parciais, que nos apresentam indicadores das formas de ser do sujeito, de processos vividos por ele” (AGUIAR; OZELLA, 2006, p. 227).

De acordo com Aguiar e Ozella (2006), é possível a utilização de diversos instrumentos que possibilitem o acesso aos significados e aos sentidos buscados, como entrevistas, relatos escritos, narrativas, história de vida, frases incompletas, vídeo-gravação e, inclusive, questionários ou desenhos, desde que sejam complementados e aprofundados mediante entrevistas, visto que estas constituem um dos instrumentos mais ricos e que mais permitem acesso aos processos de atribuição de significados e sentidos.

Para isso, os autores destacam que as entrevistas devem ser consistentes e suficientemente amplas, de modo a evitar inferências desnecessárias ou inadequadas. Além disso, devem ser recorrentes, de modo que as dúvidas sejam eliminadas e que as reflexões sobre o processo de construção de sentidos e significados possam ser aprofundadas.

Entretanto, Aguiar e Ozella (2006) discutem que, mesmo considerando que uma boa entrevista possa contemplar material suficiente para uma análise, se houver condições, alguns outros instrumentos podem permitir aprimoramento e refinamento analítico. Para isso, recomenda-se um plano de observação no processo das entrevistas, tanto para captar indicadores não verbais como para complementar e parear discursos e ações que estejam nos objetivos da investigação.

A primeira etapa para a construção dos núcleos de significação se dá a partir de várias leituras flutuantes do material gravado e transcrito para a linguagem escrita. Essas leituras permitem a familiarização com o material, possibilitando a apropriação do mesmo para a construção de pré-indicadores e indicadores, que serão utilizados como base na construção dos núcleos de significação.

Nesse momento, irão emergir os temas mais diversos, caracterizados pela frequência com a qual aparecem, pela importância enfatizada nas falas, pela carga emocional que carregam consigo como ambivalências, contradições e insinuações. Geralmente, esses pré-indicadores emergem em grande número, compondo um quadro de possibilidades bastante amplo para a organização dos núcleos de significação. Em vista disso, é preciso filtrá-los, verificando sua importância para a compreensão do objetivo da investigação.

Depois disso, uma segunda leitura deverá ser realizada, com o intuito de estabelecer indicadores por meio da aglutinação da ampla variedade de pré-indicadores levantados, seja pela similaridade, pela complementaridade ou por sua contraposição, reduzindo, assim, sua diversidade.

Considerando os indicadores resultantes dessa aglutinação, tem início o processo de articulação, do qual resultará a organização dos núcleos de significação. Esse processo tem como critério a articulação de conteúdos semelhantes, complementares ou contraditórios, de modo que seja possível verificar as transformações e contradições que ocorreram no processo de construção de significados e sentidos, propiciando uma análise mais consistente, que vai além do aparente, ou seja, que considera tanto as condições subjetivas como as contextuais e históricas. Os núcleos resultantes devem, portanto, expressar pontos centrais e fundamentais para o sujeito, possibilitando que o processo de análise avance do empírico para o interpretativo, isto é, da fala exterior para o sentido, um plano mais interiorizado, que reflete o próprio pensamento.

A articulação entre os núcleos de significação estabelecidos permite a realização de uma apreensão mais global do sujeito, possibilitando desvelar fenômenos, explicitar contradições e, assim, “apontar caminhos mais críticos, menos naturalizantes e ideológicos” (AGUIAR; OZELLA, 2006, p. 243).

Com base nessas considerações, a partir da análise minuciosa das entrevistas, dos documentos escritos e das apresentações de cada professora envolvida na pesquisa, foi levantado um grande número de pré-indicadores. É importante esclarecer que, conforme o sugerido por Aguiar e Ozella (2006), os documentos escritos e as apresentações fizeram-se pertinentes para esse estudo, visto que seus conteúdos também envolveram discussões e seu respectivo registro no caderno de campo, com o intuito de eliminar dúvidas e complementar as informações obtidas por outras fontes.

Por sua vez, os indicadores resultantes da análise e aglutinação desses pré-indicadores foram articulados para a construção de núcleos de significação (AGUIAR; OZELLA, 2006, 2013), com o objetivo de buscar os sentidos constituídos pelos sujeitos em torno da construção e mobilização dos conhecimentos profissionais na docência de Ciências. Sendo assim, esse procedimento foi realizado para cada um dos casos que compõem o presente estudo.

5.2.d O contexto da pesquisa

Tendo por base os pressupostos do estudo de caso (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; YIN, 2010; BOGDAN; BIKLEN, 2003; ESTEBAN, 2010), foi estabelecido um plano inicial de trabalho, com vistas a aprofundar e ampliar as bases teóricas sobre o tema e, assim, estabelecer o contexto no qual a presente pesquisa está inserida.

Nesse intento, realizamos um levantamento, na literatura, dos aspectos relevantes que incidem sobre os professores para o desempenho de sua profissão, no que se refere, especificamente, ao ensino de Ciências nos anos iniciais de escolaridade.

Para tanto, procuramos compreender com mais profundidade as concepções de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento, validadas na atualidade; a maneira

como a área de Ciências está inserida nos currículos escolares; o papel do professor como mediador do processo de construção do conhecimento científico; a formação profissional e quais os requisitos necessários para o desempenho da docência em Ciências.

Em decorrência do complexo panorama em torno do qual gira a formação docente, também buscamos compreender melhor aspectos ligados ao estabelecimento do movimento de profissionalização da docência no contexto brasileiro e suas implicações nas salas de aula.

5.2.e O contexto – o curso “O ensino de Ciências no contexto dos anos iniciais de escolaridade”

Conforme explicado anteriormente, com o intuito de oferecer aos professores dos anos iniciais da rede pública formação específica para o ensino de Ciências, dando-lhes oportunidades para construir e articularem seus conhecimentos relacionados a essa área do conhecimento, foi elaborada uma proposta na modalidade curso de extensão, intitulada “O Ensino de Ciências no contexto dos anos iniciais de escolaridade”. Sua proposta (Apêndice B, p. 246) foi apresentada à Comissão de Cultura e Extensão Universitária da Faculdade de Educação da USP (FEUSP) e aprovada para ser ministrada ao longo do segundo semestre de 2013. As aulas ocorreram no laboratório de química da FEUSP, no período compreendido entre os dias 3 de agosto e 23 de novembro de 2013.

O curso foi organizado em sessenta horas, sendo quarenta presenciais e vinte destinadas ao estudo e elaboração de trabalhos. As horas presenciais foram distribuídas em dez encontros de quatro horas, em sábados alternados, com a finalidade de propiciar um tempo para estudo e elaboração das propostas.

Uma vez publicado no site, o curso obteve procura maior do que a esperada, sendo as vagas esgotadas rapidamente. No entanto, na primeira aula, compareceram apenas oito

professoras. Segundo depoimento das participantes, tal fato pode ter ocorrido em decorrência da falta de clareza no processo de confirmação das inscrições. De fato, o atendimento do pessoal de apoio da própria secretaria da Universidade foi o quesito que obteve menor pontuação nos formulários de Avaliação do Participante, documento exigido pela Comissão de Cultura e Extensão Universitária da FEUSP. Ao longo do curso, das oito professoras que compareceram ao primeiro encontro, três desistiram por motivos pessoais e cinco participaram efetivamente das aulas.

Inicialmente, a proposta teve os seguintes objetivos:

- a) levar seus participantes a refletirem sobre os objetivos gerais do ensino de Ciências, na perspectiva da formação de uma cultura científica para o cidadão contemporâneo;
- b) identificar as habilidades do professor, necessárias para a promoção do processo de ensino-aprendizagem de Ciências nos anos iniciais de escolaridade;
- c) integrar os objetivos do ensino de Ciências ao cotidiano escolar, ampliando as possibilidades de criação de contextos significativos para o ensino dos temas relacionados a essa área do conhecimento;
- d) organizar projetos efetivos de trabalho, com base nas concepções de aprendizagem das crianças pertencentes aos anos iniciais de escolaridade e nas concepções de ensino de Ciências vigentes na atualidade.

Os temas abordados no curso foram escolhidos de forma a propiciar a discussão sobre as concepções contemporâneas de ensino e aprendizagem de Ciências sob uma perspectiva sociocultural de educação, bem como sobre possíveis formas de articulá-los no contexto dos anos iniciais. Sendo assim, o curso visou destacar:

- a) os conteúdos e objetivos da Educação Infantil e Fundamental I, no que se refere à área de Ciências Naturais;
- b) a perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências;
- c) a importância da argumentação na promoção do processo de ensino e aprendizagem de Ciências;

- d) o ensino de Ciências desde os primeiros anos de escolaridade;
- e) as habilidades do professor necessárias para a promoção do processo de ensino e aprendizagem de Ciências;
- f) a construção do conhecimento científico pelas crianças pertencentes aos anos iniciais de escolaridade;
- g) as formas de representação, segundo Jerome Bruner, na atribuição de significados acerca do conhecimento científico;
- h) a papel da brincadeira no processo de recriação dos temas relacionados a Ciências;
- i) a criação de contextos favoráveis e significativos para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de Ciências, por meio de elementos presentes no cotidiano infantil, como o desenho animado e os livros de literatura infantil;
- j) atividades práticas e o papel da experimentação na construção de significados científicos.

A tabela que se segue (tabela 1) resume a organização inicial da proposta apresentada.

Tabela 1- Organização inicial do curso “O Ensino de ciências no contexto dos anos iniciais de escolaridade”

UNIDADES AULAS	TEMÁTICA	ATIVIDADES PRINCIPAIS	AVALIAÇÃO
03/08	- Sondagem sobre as hipóteses dos alunos sobre as concepções de ensino de Ciências; - Introdução: Ciência, conhecimento científico, Ciências Naturais e ensino de Ciências na escola.	- Apresentação da metodologia do curso. - Discussão do tema “Ciência, conhecimento científico, Ciências Naturais e ensino de Ciências na escola”.	- Aplicação de questionários para os alunos para verificar suas concepções acerca do ensino de Ciências.
17/08	- O que ensinamos ou podemos ensinar sobre Ciências Naturais.	- Leitura prévia dos capítulos referentes ao ensino de Ciências dos documentos oficiais. - Apresentação das principais ideias, em grupos.	- Apresentação dos grupos.

		- Levantamento das dificuldades.	
31/08	- A perspectiva sociocultural de ensino de Ciências.	- Leitura prévia do texto "Alfabetização científica desde as primeiras séries do ensino fundamental – em busca de indicadores para a viabilidade da proposta" e "Crise no ensino de Ciências?" - Discussão de texto em pequenos grupos. - Sistematização do tema.	- Síntese individual das ideias discutidas.
14/09	- O papel da argumentação no ensino de Ciências.	- Leitura prévia do texto "Construindo conhecimento científico em sala de aula". - Apresentação do vídeo do Lapef sobre a atividade do looping. - Discussão da atividade com base na leitura realizada.	
28/09	- As problematizações e as aprendizagens significativas em Ciências nos anos iniciais de escolaridade. - Processos de Aprendizagem em ensino de Ciências. - Formas de representação segundo Bruner.	- Leitura prévia do texto "O ensino de Ciências para crianças de 5 -6 anos de idade". - Discussão do texto. - Análise de material – estudo de caso.	- Relato escrito de uma experiência significativa em ensino de Ciências.
05/10	- O papel da brincadeira no ensino de ciência.	- Apresentação dos relatos. - Apresentação de PowerPoint sobre o papel da brincadeira no ensino de ciências.	- Pesquisa de campo na escola – observação das brincadeiras na escola.
19/10	- Criação de contextos de aprendizagem de ensino de ciências significativos.	- O uso do desenho animado nas aulas de Ciências. - Apresentação do filme "Madagascar". - Discussão dos temas abordados no filme.	
26/10		- Leitura prévia do texto	- Montagem de

		“Alguns motivos para trazer a literatura infantil para a aula de Ciências”. - Experiência da flutuação em grupos.	uma sequência de trabalho a partir de um livro da literatura infantil ou de um filme (grupo ou individual).
09/11		- Apresentação dos trabalhos. - Apresentação dos indicadores sobre o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de Ciências.	
23/11	- As habilidades do professor necessárias para a promoção do processo de ensino e aprendizagem dos alunos em Ciências.	- Leitura prévia do texto “Habilidades de professores para promover a enculturação científica”. - Discussão do texto - Autoavaliação.	- Autoavaliação do processo de aprendizagem.

Devido ao fato de cada dia do curso envolver mais do que uma atividade, neste trabalho usaremos o termo encontro para nos referirmos a cada dia do curso. Inicialmente, as atividades presenciais foram planejadas de modo a dividir o horário dos encontros em duas partes: uma parte teórica e outra prática, com um pequeno intervalo entre elas. Tal organização priorizou um espaço para discussões sobre aspectos da cultura científica e sobre a natureza da Ciência, conforme o defendido por autores como Driver et al. (1994), Lemke (1998), Candela (1999), Mortimer e Scott (2002); e um espaço para a experimentação, no sentido discutido por Johnston (2005) e Vega (2006).

Considerando a importância de os professores compreenderem em profundidade os processos de aprendizagem por meio dos quais seus alunos aprendem (KRASILCHIK, 2008), bem como os conceitos básicos a serem ensinados (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2009), tal divisão buscou propiciar, às professoras, oportunidades para vivenciar alguns dos processos de aprendizagem em Ciências, passíveis de serem desenvolvidos em seus alunos, articulando aspectos teórico-metodológicos, conceitos e situações práticas, por meio de atividades diversificadas e pertinentes ao cotidiano escolar dos anos iniciais de escolaridade. Para tanto, as interações discursivas, decorrentes das rodas de conversa, ocuparam papel fundamental no curso, uma vez que favorecem a reflexão, tanto sobre os aspectos teóricos

apresentados ao longo dos encontros, como sobre as formas de criar contextos de aprendizagem significativos para os alunos, a partir de experiências vivenciadas durante as atividades práticas.

Essas reflexões também buscaram levar as professoras a reconhecerem os problemas decorrentes do ensino tradicional e, ainda, a presença das concepções do senso comum, amplamente divulgadas nos meios de comunicação, e difíceis de serem substituídas por conhecimentos científicos. De acordo com Carvalho e Gil-Pérez (2009), é importante que os cursos de formação de professores rompam com visões simplistas sobre o ensino de Ciências, possibilitando que o professor, além de conhecer os conceitos básicos da matéria a ser ensinada, seja capaz de refletir sobre as ideias de senso comum e de preparar atividades que gerem a aprendizagem efetiva de seus alunos.

É importante ressaltar que também foi previsto um espaço de discussão após a realização das atividades práticas, com o intuito de refletir tanto sobre os conceitos básicos envolvidos nas atividades como sobre as formas de promover situações capazes de mobilizar os focos de interesse dos alunos.

Contudo, ao longo das aulas, o grupo demonstrou grande interesse em trocar experiências relacionadas ao seu dia a dia, como as angústias enfrentadas no estabelecimento de parcerias de trabalho, as dificuldades operacionais na implantação de novos projetos e conquistas. Em vista disso, ficou estabelecido mais um espaço de conversa, destinado para as professoras discutirem suas práticas docentes (KRASILCHIK, 2008) e compartilharem os conhecimentos desenvolvidos no exercício de suas funções (TARDIF, 2002; SHULMAN, 1986; GAUTHIER, 1986; ALTET, 2001).

É importante ressaltar que, no decorrer das aulas presenciais, também foi destinado um espaço para a autoavaliação das aprendizagens e do próprio curso.

Tendo em vista as necessidades evidenciadas ao longo dos encontros, foram feitos alguns pequenos ajustes no planejamento, de modo a contemplar de forma mais efetiva as demandas das professoras. A tabela 2 representa a organização do curso, frente às modificações que se fizeram necessárias no seu decorrer.

Tabela 2 – Organização final do curso “Ensino de Ciências no contexto dos anos iniciais de escolaridade”

UNIDADES AULA	TEMÁTICA	ATIVIDADES PRINCIPAIS	AVALIAÇÃO
03/08/2013	<ul style="list-style-type: none"> - Construção da identidade do grupo. - Levantamento das hipóteses dos alunos sobre as concepções de ensino de ciências. - Introdução: Ciência, conhecimento científico, Ciências Naturais e ensino de Ciências na escola. 	<ul style="list-style-type: none"> - Roda de conversa para a apresentação de cada componente do grupo. - Aplicação de pequeno questionário para levantamento das expectativas sobre o curso e concepções de ensino de Ciências. - Discussão das respostas dos questionários. - Apresentação da pesquisa de doutorado e pedido de autorização. 	<p>A avaliação dos integrantes do grupo foi realizada na perspectiva formativa, levando-se em consideração a frequência, a participação, as contribuições e o envolvimento durante as atividades. Além disso, os trabalhos elaborados e os registros das reflexões também fizeram parte da composição das notas.</p>
17/08/2013	-A perspectiva sociocultural de ensino de Ciências.	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura prévia do texto “Alfabetização científica desde as primeiras séries do ensino fundamental – em busca de indicadores para a viabilidade da proposta” e do artigo “Crise no ensino de Ciências?”. - Levantamento e discussão das ideias do texto. - Apresentação breve em PowerPoint retomando as ideias. - Experiência do filtro – montagem, apresentação e discussão. 	
31/08/2013	- O que ensinamos ou podemos ensinar em ciências naturais.	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura prévia dos capítulos referentes ao ensino de ciências dos documentos oficiais. - Discussão coletiva dos textos. - Levantamento das dificuldades. - Apresentação em PowerPoint a partir do 	

		<p>texto “Habilidades de professores para promover a “Enculturação Científica” (Carvalho, 2007).</p> <p>- Montagem de uma plantação de feijão em caixa escura.</p>	
21/09/2013	<p>- O papel da argumentação no ensino de Ciências.</p>	<p>- Leitura prévia do texto “Construindo conhecimento científico em sala de aula”</p> <p>- Discussão da atividade com base na leitura realizada</p> <p>- Apresentação do vídeo do Lapef sobre a atividade do looping</p> <p>- Discussão do vídeo.</p>	
28/08/2013	<p>- As problematizações e as aprendizagens significativas em ciências nos anos iniciais de escolaridade.</p> <p>- Processos de aprendizagem em ensino de Ciências.</p> <p>- Formas de representação segundo Bruner.</p>	<p>- Leitura prévia do texto “O ensino de ciências para crianças de 5 -6 anos de idade”.</p> <p>- Discussão do texto.</p> <p>- Problema da flutuação: atividade prática e sua respectiva discussão.</p>	
05/10/2013	<p>- O papel da brincadeira no ensino de ciências dos anos iniciais</p> <p>- A trajetória profissional como fonte de reflexão e mudanças da prática</p>	<p>- Apresentação de PowerPoint para sistematizar as ideias trabalhadas ao longo do curso.</p> <p>- Apresentação individual dos relatos.</p>	
19/10/2013	<p>- Criação de contextos de aprendizagem de ensino de ciências significativos.</p>	<p>- Leitura do texto “Alguns motivos para trazer a literatura infantil para a aula de ciências” e respectiva discussão do texto.</p> <p>- Escolha de um livro de literatura infantil para elaboração de proposta de trabalho</p>	
26/10/2013		<p>- Apresentação e discussão das propostas elaboradas a partir de livros de literatura.</p> <p>- Uso de poemas e</p>	

		músicas na criação de contextos significativos de ensino de Ciências. - Apresentação do filme “Madagascar”. - Proposição da elaboração de uma atividade a partir da apresentação do filme.	
09/11/2013		- Leitura prévia do texto “O uso do desenho animado nas aulas de ciências” e sua respectiva discussão. -Apresentação das atividades elaboradas a partir da apresentação do filme.	
23/11/2013	- As habilidades do professor necessárias para a promoção do processo de ensino e aprendizagem dos alunos em Ciências.	- Leitura prévia do texto “Habilidades de professores para promover a enculturação científica” e sua respectiva discussão. - Aplicação do Formulário de Avaliação do Participante, exigido pela Comissão de Cultura e Extensão Universitária da FEUSP.	

Os encontros transcorreram sempre muito bem, com um clima bastante agradável, e o índice de faltas das cinco professoras participantes foi pequeno, representando apenas uma falta cada uma. Além disso, elas se mostraram bastante empenhadas em participar das diferentes propostas, demonstrando interesse genuíno, colaborando com sugestões e levando às aulas discussões pertinentes aos temas estudados e, inclusive, materiais. No entanto, as atividades escritas, pedidas para serem preparadas em casa, nem sempre foram realizadas com o empenho desejado. Geralmente, quando indagadas pela pesquisadora, as professoras alegavam estarem sobrecarregadas de trabalho em suas escolas.

A seguir, iremos descrever brevemente e de maneira geral como as aulas transcorreram, buscando elucidar a pertinência das escolhas das atividades propostas ao longo do curso de extensão.

5.2.e 1 Encontro 1 - 03/08/2013

O primeiro encontro do curso envolveu o estabelecimento da identidade do grupo mediante a apresentação dos alunos, sua formação e suas respectivas áreas de atuação. Para isso, as cadeiras foram arrumadas em forma de roda de conversa, buscando criar um ambiente amigável.

A criação de um ambiente tranquilo, que inspira confiança, é um dos aspectos que Krasilchik (2000) enfatiza, em seus trabalhos, como fator importante para a aprendizagem dos alunos. Após a apresentação dos componentes do grupo, deu-se a apresentação dos objetivos do curso e a explicação de como ocorreriam as dinâmicas das aulas. Foi explicado que os textos a serem usados durante os encontros estariam disponíveis para tirar cópias com a pesquisadora, ou poderiam ser enviados por e-mail às participantes. Em seguida, o grupo elaborou uma lista com os endereços de e-mail, para que a pesquisadora pudesse criar um grupo de trabalho.

Por fim, a pesquisadora também compartilhou, com as professoras presentes, aspectos sobre sua trajetória profissional e acadêmica, elucidando que o curso, além de buscar promover a formação docente, serviria de base para o desenvolvimento de uma pesquisa de doutorado sobre a melhoria da formação dos professores no que se refere à área de Ciências. Em vista disso, foi entregue às professoras o modelo de autorização, anteriormente citado (ANEXO A, p. 265), para o uso das imagens e dos dados coletados, para fins unicamente acadêmicos, relacionados à presente pesquisa.

Com o objetivo de estabelecer os ajustes necessários no curso, de modo a contemplar, além dos objetivos propostos, as necessidades específicas das professoras do grupo, foi pedido para que respondessem a um pequeno questionário (Anexo C, p.269). Esse questionário foi composto por questões relacionadas às expectativas dos professores sobre o curso, bem como sobre suas concepções de ensino e aprendizagem de Ciências. As questões foram lidas e discutidas, com vistas a elucidar as possíveis dúvidas.

A primeira questão do questionário envolveu o porquê da escolha do presente curso. A segunda pergunta – “Do que a área de Ciências da Natureza é constituída nas escolas?” – teve por objetivo levantar as hipóteses das professoras sobre os aspectos que constituem a área de Ciências. Dentre as respostas obtidas, quatro pontuaram, de forma bastante ampla e sem demais explicações, que a área de Ciências é constituída por questionamentos acerca do mundo em que vivemos. Outras quatro respostas englobaram uma lista de temas, como animais, plantas, corpo humano, universo, biodiversidade, ecologia, meio ambiente, química e física. Somente duas respostas incluíram a relação entre Ciência e Sociedade como um aspecto a ser estudado na área, e uma resposta levantou aspectos da cultura, como hipóteses e teorias, contudo, sem se referir diretamente a esta, ou estabelecer relações entre o conhecimento científico e seus impactos na sociedade. Nenhuma das respostas recolhidas abordou a natureza da ciência, como ela é construída e validada pela sociedade.

As respostas à terceira questão: – “Você acha importante ensinar Ciências desde os primeiros anos de escolaridade? Por quê?” – apontaram, com unanimidade, que as professoras julgam muito importante seu ensino, desde os anos iniciais de escolaridade. As respostas mostraram que as professoras acreditam que, por serem muito curiosas sobre o mundo onde vivem, o ensino de Ciências é foco de interesse das crianças, desde cedo. Ele é especialmente importante na medida em que possibilita que as crianças questionem, investiguem, experimentem e levanten hipóteses sobre aspectos do seu cotidiano. É interessante notar que essas ideias foram colocadas separadamente dos itens levantados na segunda questão, na qual aparecem principalmente conteúdos conceituais da área. Os procedimentos que fazem parte da cultura científica aparecem como aspecto importante do ensino de Ciências, porém, não foram citados como elementos constituintes da área e que, portanto, deveriam ser ensinados.

As respostas à questão seguinte: – “Em sua opinião, o que os professores deveriam “saber” e “saber fazer” para ensinar Ciências?” – foram bem variadas. Dentre as respostas, verificou-se que possuir um conhecimento básico de conceitos e teorias maior do que o oferecido na formação inicial é um ponto central para o ensino de Ciências. Essas respostas reforçam os estudos de Lima e Maués (2006), segundo os quais uma parcela substancial dos professores dos anos iniciais sente certo desconforto frente ao ensino dos temas

relacionados a Ciências, uma vez que julgam não possuir conhecimentos específicos suficientes para ensiná-los.

Outro aspecto levantado com frequência se refere a adquirir conhecimento específico para ensinar Ciências, a partir dos focos de interesse dos alunos. Essa ideia envolve conhecimento teórico e prático por parte dos professores, tendo em vista como desenvolver e inserir as propostas no cotidiano escolar. Saber conduzir experiências, tendo como ponto de partida os focos de interesse dos estudantes, foi outro aspecto levantado por alguns professores. Essas respostas sugerem que as professoras sentem uma deficiência na sua formação, não somente em relação aos conceitos a serem trabalhados, como também em relação à metodologia e didática do ensino de Ciências. Por fim, uma professora registrou em sua resposta que um importante quesito para a formação do professor é ter vontade de aprender e de pesquisar. Tal ideia corrobora os pressupostos defendidos por Bourdoncle (2000) e Altet (2001) e Carvalho e Gil-Pérez (2009) sobre as demandas necessárias para a formação do professor profissional.

Em relação à quinta pergunta do questionário – “Como você se sente ao ensinar ciências?” – a maioria das respostas incluiu palavras que expressam desconforto, como: insegura, despreparada e “perdida”. Os depoimentos apontam que a causa desse sentimento está relacionada principalmente à falta de preparo e de conhecimentos suficientes, assim como ao fato dos materiais didáticos de apoio para os professores serem fracos e vagos. Essas respostas convergem com as pesquisas de pesquisadores como Appleton e Kindt (1992), Lima e Maués (2006), Paixão e Cachapuz (1999) e outros, segundo as quais os professores dos anos iniciais sentem pouca confiança em ensinar Ciências.

A última pergunta – “O que você espera aprender neste curso?” – teve como objetivo fazer um levantamento dos focos de interesse das professoras, de modo a possibilitar ajustes na proposta inicial do curso. As respostas a essa questão giraram principalmente em torno da obtenção de conhecimento prático e teórico em relação aos temas relacionados à área de Ciências, bem como à obtenção de conhecimento que levasse as professoras a entender em como o ensino dessa área pode ser articulado ao cotidiano dos anos iniciais de escolaridade. A preocupação com as formas de estimular o interesse das crianças e de promover uma aprendizagem significativa, também foram ideias que apareceram nas respostas coletadas.

5.2.e.2 Encontro 2 - 17/08/2013

Das oito professoras que compareceram ao primeiro encontro, no segundo dia do curso apenas cinco fizeram-se presentes. Nesse dia, a professora RZ faltou e duas professoras comunicaram suas desistências à pesquisadora, alegando o aumento de demandas ocasionadas pela transferência de escola de uma das professoras, e a oficialização do ingresso da outra no curso de mestrado.

A primeira parte do segundo encontro deu-se com base na leitura prévia de dois textos enviados por e-mail para o grupo: “Alfabetização científica desde as primeiras séries do ensino fundamental – em busca de indicadores para a viabilidade da proposta” (SASSERON; CARVALHO, 2007) e do artigo “Crise no ensino de Ciências?” (FOUREZ, 2003).

A atividade teve início com uma roda de conversa, na qual foram discutidas as principais ideias contidas nos textos, suas semelhanças, diferenças e dúvidas suscitadas. A discussão teve como ponto de partida as concepções de ensino de Ciências apresentadas nos textos, procurando-se, assim, elucidar as bases da perspectiva sociocultural de educação em Ciências, por meio da discussão do conceito “Alfabetização Científica”, suas implicações para o ensino de Ciências nos anos iniciais de escolaridade e as questões que giram em torno dessa terminologia.

Um tema que gerou bastante interesse das professoras foi o uso da terminologia científica desde cedo, visto que a linguagem é um importante aspecto da cultura científica. Contudo, nas discussões, procurou-se enfatizar que o ensino de Ciências nos anos iniciais deve favorecer uma aproximação entre a criança e a cultura científica (BLASBALG; ARROIO, 2013). Nesse sentido, considerando-se que a nomeação é o primeiro passo para a formação dos conceitos (VYGOTSKY, 1962), é possível apresentar, desde cedo, os termos corretos às crianças, desde que se evite sua mera memorização (CAPECCHI, 2004).

A segunda parte do dia foi dedicada à experimentação. Conforme discutimos anteriormente, existe um grande repertório de atividades práticas sugeridas nos meios de comunicação, mas, em muitos casos, essas propostas estão carregadas de ideias do senso

comum e equívocos conceituais. Em vista disso, procurou-se, a partir de atividades simples e conhecidas, criar oportunidades para as professoras refletirem tanto sobre os conceitos envolvidos como na sua pertinência em promover a aprendizagem dos alunos de forma significativa e contextualizada, dando-lhes subsídios para que consigam escolher atividades consistentes e bem fundamentadas.

Em razão de as professoras relatarem que os temas relacionados à Água eram pertinentes aos currículos de suas escolas, bem como o ano 2013 ter sido escolhido como o ano internacional da cooperação pela água, foi sugerida a montagem de um filtro de água. É experiência bastante conhecida e divulgada na mídia, segundo a qual diferentes materiais como algodão, areia, cascalho e pedra britada são organizados em uma sequência de camadas no interior de uma garrafa pet previamente cortada ao meio, de modo a formar camadas capazes de reter a sujeira.

Para a realização da experiência, as professoras se dividiram em dois grupos e foram convidadas a explorar livremente os materiais disponíveis para sua confecção, tal como se sugere fazer com as crianças. As figuras 3 e 4 ilustram essa vivência.

Figura 3- Professoras LA, AD e IC manipulando o material disponível para a construção do filtro e discutindo sua montagem.

Figura 4 - Professoras CF e LL discutindo a montagem do filtro.

A partir dos materiais disponíveis, a pesquisadora pediu às professoras para montarem um filtro de água, conforme suas concepções prévias. Cada grupo apresentou suas ideias, justificando suas escolhas. A apresentação dessas ideias foi gravada em vídeo e transcrita para a linguagem escrita (Apêndice A, p.216).

Depois disso, foi pedido para que cada grupo organizasse um breve planejamento escrito da experiência, tendo em vista uma determinada faixa etária e determinado contexto. Os planejamentos foram compartilhados e discutidos em nova roda de conversa.

5.2.e.3 Encontro 3 - 31/08/2013

No terceiro encontro, foram discutidas as ideias que norteiam alguns dos documentos oficiais em torno do ensino de Ciências nos anos iniciais de escolaridade. Dentre os documentos escolhidos para estudo, encontraram-se: BRASIL, Ensino Fundamental de nove anos - Orientações para a Inclusão da Criança de seis anos de idade 2007; BRASIL, Acervos complementares - as áreas do conhecimento nos dois primeiros anos

do Ensino Fundamental 2009; BRASIL, Orientações Curriculares - Expectativas de Aprendizagens e Orientações Didáticas para a Educação Infantil 2007 e BRASIL, Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Infantil 2010.

Conforme discutido anteriormente, esses documentos apresentam forte ênfase na perspectiva sociocultural de educação, porém abordam o ensino de Ciências de forma ampla. Somente no texto “Acervos complementares - as áreas do conhecimento nos dois primeiros anos do Ensino Fundamental”, o ensino de Ciências é descrito na perspectiva da Alfabetização Científica, explicitando com mais detalhes essa concepção e os temas apropriados para serem trabalhados nos dois primeiros anos do Ensino Fundamental.

A discussão desses documentos levantou questões relacionadas a como inserir, no dia a dia escolar, atividades de Ciências contextualizadas e significativas, considerando-se as especificidades das diferentes faixas etárias e os currículos.

Levantou-se, então, a necessidade de se conhecer um pouco mais como as crianças constroem o conhecimento científico na escola. Para isso, a pesquisadora, com apoio do PowerPoint, apresentou alguns slides sobre como ocorrem os processos de atribuição de significados nas crianças na faixa dos seis anos de idade, o que muda para as menores e o que é pertinente para aquelas um pouco maiores. Essa apresentação buscou reunir e sistematizar as ideias abordadas até então, tendo como base um projeto interdisciplinar desenvolvido em uma escola particular de São Paulo, em 2010.

Na segunda parte da aula, propôs-se que as professoras montassem uma experiência também bastante conhecida e difundida nas escolas: a plantação de feijões. Essa proposta teve como objetivo criar oportunidades para que as professoras pudessem refletir criticamente sobre atividades práticas que comumente aparecem nos livros didáticos e nos meios de comunicação, quais são suas contribuições para a aprendizagem das crianças e quais seus limites.

Sabe-se que, desde cedo, as crianças demonstram muito interesse pelos fenômenos do cotidiano, incluindo plantas e animais. Porém, cabe ao professor propor atividades que vão além do que os alunos já sabem, utilizando o conhecimento prévio que possuem sobre os temas relacionados a Ciências como uma estratégia para engajá-los em atividades que

aproximem suas aprendizagens das características do trabalho científico (YOUNG, 2011; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2009). Em vista disso, é preciso que os professores analisem criticamente as práticas do ensino tradicional, detectando tanto seus pontos fortes como suas insuficiências para que, a partir dessa reflexão, possam propor alternativas mais coerentes com as concepções de ensino de Ciências vigentes na atualidade (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2009).

Após a manipulação livre dos materiais disponíveis para a montagem do experimento, como caixa de sapato, copinhos de café de plástico, algodão e água, houve uma roda de conversa para determinar de que forma a plantação do feijão pode ou não contribuir para o ensino de Ciências e, em caso positivo, quais os conceitos e atitudes que podem ser mobilizados nas crianças a partir desse experimento.

Depois da discussão, deu-se a plantação das sementes de feijão no algodão. Cada professora recebeu o material para plantar as sementes em dois copinhos: um para ser colocado em uma bandeja, de forma que as sementes plantadas pudessem receber luz e água regularmente, e outro para ser colocado no escuro, dentro de uma caixa de sapatos lacrada, que só deveria ser aberta no próximo encontro. Uma vez montada a experiência, cada professora expôs sua opinião sobre quais seriam os possíveis resultados, transcorridos os dias até o próximo encontro. As respostas foram anotadas no caderno de campo, para serem discutidas após a abertura da caixa lacrada.

5.2.e.4 Encontro 4 - 21/09/2013

O quarto encontro teve início com a abertura da caixa lacrada contendo os copinhos com os feijões plantados. Contrariando as expectativas das professoras, os feijões da caixa lacrada cresceram e adquiriram uma coloração esbranquiçada. Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2009), um bom conhecimento da matéria a ser ensinada é um importante aspecto da

formação dos professores. Em vista disso, esse fenômeno foi discutido numa roda de conversa, na qual houve a necessária retomada de alguns conceitos básicos, como fotossíntese e clorofila, para a explicação do ocorrido.

Após a abertura da caixa, houve a discussão do texto “Construindo conhecimento científico em sala de aula” (DRIVER et al., 1999), que fora sugerido como leitura prévia. Esse texto enfatiza o papel central que as interações discursivas assumem no ensino de Ciências, em uma perspectiva sociocultural de educação. Sendo assim, foi discutida a importância de proporcionar às crianças oportunidades para compartilharem suas experiências por meio da linguagem oral, uma vez que ela está envolvida no modo como se faz Ciência e como se constroem seus significados.

A segunda parte do encontro foi dedicada à apresentação do vídeo “*Looping*” (<http://paje.fe.usp.br/estrutura/midiavirtual.htm>), pertencente à série “Física no Ensino Fundamental”, promovido pelo Laboratório de pesquisa e ensino de Física (Lapef) da Faculdade de Educação da USP. O vídeo apresenta uma atividade realizada com crianças na faixa dos 8 anos de idade, pertencentes ao 4º ano do Ensino Fundamental, tendo em vista a construção de conceitos relacionados à Física. Tal proposta tem como ponto de partida a proposição de um problema e, para solucioná-lo, as crianças necessitam realizar experiências em pequenos grupos. Solucionado o problema, é pedido a cada criança que registre individualmente como seu grupo resolveu o problema, e por que isso foi possível. Por fim, em uma grande roda de conversa, as crianças têm oportunidade de compartilhar as aprendizagens realizadas.

Visando contextualizar aspectos teóricos e metodológicos apresentados na bibliografia lida, como a importância da exploração e das rodas de conversa, o uso do vídeo mostrou-se pertinente, uma vez que os recursos audiovisuais podem atuar como ferramentas culturais, no sentido defendido por Wetsch (1998) e, assim, favorecer a criação de contextos significativos de aprendizagem de Ciências. De fato, muitas pesquisas apontam que o uso de recursos audiovisuais na sala de aula é saudável, uma vez que eles alteram a rotina, atuando como motivadores da aprendizagem e como organizadores do ensino (BLASBALG; ARROIO, 2012; ARROIO, 2010).

Apesar das trocas de experiências entre as professoras terem sido observadas nas aulas anteriores, foi neste encontro que se consolidou a necessidade de abrir um espaço específico para tal prática, no qual pudessem compartilhar suas angústias, dificuldades, dúvidas e conquistas.

5.2.e.5 Encontro 5 - 28/09/2013

A aula teve início com a discussão do texto “O ensino de Ciências para crianças de 5 - 6 anos de idade” (BLASBALG; ARROIO, 2013). A discussão se mostrou bastante rica, suscitando relatos espontâneos de situações vivenciadas no dia a dia escolar, nas quais as professoras puderam reconhecer, nas próprias práticas, aspectos abordados no texto. Esse fato colocou em evidência a importância do professor saber selecionar conteúdos adequados, acessíveis e suscetíveis de motivar novas aprendizagens em seus alunos (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2009), levando em consideração seus focos de interesse, as singularidades da faixa etária e uma visão atual da Ciência.

Na segunda parte da aula, foi proposta a realização de duas experiências, tendo em vista a resolução de um problema previamente determinado. O primeiro problema foi denominado “O problema do barquinho” e, o segundo, “Quantos cabem?”.

Para resolver o problema do barquinho, as professoras deveriam pensar em formas de modelar o papel alumínio de modo a construir um barquinho que pudesse carregar o maior número possível de passageiros (bolinhas de gude). Para tal, as professoras receberam um pedaço de papel alumínio, bolinhas de gude e uma bacia com água para que pudessem testar a eficiência de suas produções.

Essa proposta teve como objetivo retomar alguns aspectos apontados na apresentação do vídeo “*Looping*”, apresentado na aula anterior, no que se referia à construção de significados científicos a partir da resolução de problemas.

Vale a pena lembrar que as propostas de atividades práticas apresentadas no curso de extensão buscaram, a partir de atividades simples, acessíveis, amplamente conhecidas e divulgadas, criar oportunidades para as professoras vivenciarem experiências envolvendo a construção do conhecimento científico, reconhecendo nas atividades propostas os aspectos teóricos abordados nos textos, como a importância da exploração, das representações e das discussões para a sistematização das aprendizagens.

As figuras 5, 6, e 7, a seguir, mostram as professoras manuseando os materiais disponíveis para a realização da experiência, construindo seus barquinhos e checando suas hipóteses.

Figura 5 – Professora AD construindo seu barquinho com papel alumínio.

Figura 6 - Professora LL moldando seu barquinho de alumínio

Figura 7 - Professora CF testando a eficiência de seu barco com as bolas de gude.

Após experimentarem diferentes modelos de barquinhos, as professoras apresentaram ao grupo o modelo que carregou o maior número de bolinhas de gude. Durante a apresentação, foram incentivadas a relatar como construíram seus barquinhos e por que o barquinho apresentado conseguiu carregar mais bolinhas de gude do que os demais.

Considerando que a Ciência se constrói discursivamente na sala de aula (CANDELA, 1999), promover discussões, tendo como objetivo a construção de argumentos que deem sustentação às tomadas de decisões durante a resolução dos problemas, é um importante aspecto do processo de ensino e aprendizagem da área, uma vez que a argumentação, elemento estrutural da linguagem científica, é um elo essencial tanto na realização da Ciência como na comunicação das afirmações científicas (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; RODRIGUES; DUSCHL, 2000).

Durante a discussão dessa atividade, ficou evidente que os conceitos envolvidos na flutuação dos barquinhos não estavam claros para as professoras. Em vista disso, a pesquisadora retomou as variáveis envolvidas na experiência, buscando aproximar as ideias de senso comum que apareceram nas discussões às aceitas pela comunidade científica, nomeando os conceitos. Conforme as ideias defendidas por Carvalho e Gil-Pérez (2009), a pesquisadora explicitou os conceitos envolvidos na flutuação, destacando tanto a necessidade de reconhecer a existência de concepções espontâneas, como de diferenciá-las do conhecimento científico.

Para resolver o segundo problema da aula, “Quantos cabem?”, as professoras precisaram determinar quantos passageiros (bolinhas de gude) um barco (pote de plástico) poderia carregar antes de afundar. O desafio consistia em determinar o número aproximado de passageiros, sem realizar o teste na água. Para tal, as professoras receberam um pote plástico maior e um pote menor do que o envolvido no problema, bolinhas de gude e uma bacia com água, a fim de realizarem os testes que julgassem necessários.

As figuras 8 e 9 mostram as professoras tentando resolver o problema “Quantos cabem?”.

Figura 8 – AD e LL determinando o número de bolinhas que o pote médio consegue carregar sem afundar.

Figura 9 – CF e RZ determinando o número de bolinhas que o pote médio consegue carregar sem afundar.

Esperava-se que, por meio de estimativas, as professoras conseguissem determinar a quantidade de passageiros que o barco (pote médio) poderia carregar. Contudo, nenhuma das propostas oferecidas para a resolução desse problema envolveu o uso de estimativa, mas sim o uso da régua, da balança e a determinação do perímetro de cada pote. Em consequência, seguiu-se a discussão sobre como realizar estimativas, visto que foi pedida somente a quantidade aproximada de bolinhas.

5.2.e.6 Encontro 6 - 05/10/2013

Para alterar um pouco a rotina estabelecida nos encontros anteriores, a primeira parte do encontro foi dedicada à apresentação de um PowerPoint contendo as principais ideias trabalhadas ao longo do curso, em relação ao ensino de Ciências. Após a apresentação, houve um debate sobre os temas abordados, buscando-se o estabelecimento de relações com as práticas cotidianas de cada professora.

Pensando nos temas estudados ao longo do curso, após a roda de conversa, LL compartilhou, com as colegas, um artefato que construiu em sua escola, com seus alunos de três anos de idade. Tratava-se de um estetoscópio construído com uma mangueira de chuveirinho de banho, um funil e uma bexiga. Em seu depoimento, LL explicou que se tratava de um dispositivo muito fácil de fazer, e que havia despertado grande interesse nas crianças, curiosas para escutar as batidas de seus próprios corações. A figura 10 ilustra AD explorando o funcionamento de tal aparato.

Figura 10 – AD verificando o funcionamento do estetoscópio trazido por LL

Verificou-se, portanto, que ao longo dos encontros, as professoras demonstraram um forte interesse por compartilhar, preferencialmente, os conhecimentos decorrentes de suas experiências cotidianas (TARDIF, 2002). Realmente, de acordo com Tardif (2002), a prática docente incorpora os saberes sociais definidos e selecionados pelas instituições, integrando-os à prática docente por intermédio da formação inicial e continuada.

Considerando que trabalhar remete a aprender a trabalhar, a prática docente envolve a aprendizagem mediante a qual os professores retraduzem sua formação e a adaptam à profissão (TARDIF, 2002). Nesse sentido, a reflexão sobre as experiências resultantes desse processo possibilita a retomada dos conhecimentos adquiridos, antes ou fora da prática profissional.

Por isso mesmo, a troca de experiências entre os professores assumiu papel bastante relevante, uma vez que ela favoreceu, no desenvolvimento da competência docente, a articulação entre os conhecimentos adquiridos nos processos de formação e as práticas cotidianas.

Durante esse espaço de trocas de experiências, além do compartilhamento de sugestões e de atividades realizadas em suas escolas, as dificuldades encontradas pelas professoras nos seus cotidianos também foi tema recorrente. Geralmente, tais dificuldades

estiveram relacionadas com o estabelecimento de parcerias de trabalho e com questões referentes às demandas institucionais de cada escola.

Segundo Tardif (2002), na construção do seu conhecimento profissional, o professor articula várias fontes de conhecimento, dentre elas, saberes provenientes da história de vida individual, da sociedade, da instituição escolar e dos outros atores educativos. Sendo assim, a socialização dessas experiências nas instituições de formação possibilita a integração e o reconhecimento dessas fontes no trabalho docente.

5.2.e.7 Encontro 7 - 19/10/2013

Diferentemente dos demais encontros, neste dia não foi realizada qualquer atividade envolvendo a experimentação. Com base na leitura do artigo “Alguns motivos para trazer a literatura infantil para as aulas de Ciências” (LINSINGEN, 2008), previamente enviado por e-mail, buscou-se ampliar o repertório de possibilidades para a criação de contextos favoráveis e significativos de ensino e aprendizagem do conhecimento científico.

Depois da leitura do texto, houve discussão coletiva sobre as principais questões apresentadas, ou seja, sobre as contribuições dos livros de literatura infantil no processo de ensino e aprendizagem de Ciências, suas limitações e os cuidados necessários para a elaboração das propostas pedagógicas.

Para a realização dessa atividade, após a discussão do artigo, a pesquisadora disponibilizou para as professoras uma série de livros previamente selecionados, com o intuito de exemplificar como os temas básicos de Ciências poderiam ser abordados no cotidiano escolar.

A partir desses livros ou dos acervos pessoais de cada professora, foi-lhes pedido que elaborassem o planejamento de uma proposta pedagógica de ensino de Ciências, que fosse

pertinente ao contexto de seus alunos e, ao mesmo tempo, coerente com a perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências, estudada ao longo do curso. As propostas de planejamento deveriam levar em consideração tanto a faixa etária como os aspectos da cultura científica a serem estudados. Combinou-se que as atividades deveriam ser entregues por escrito e apresentadas no encontro seguinte.

Um aspecto apontado pelas professoras, durante as discussões para a elaboração do planejamento das atividades, foi a pequena quantidade de sugestões de propostas de ensino de Ciências coerentes com a perspectiva sociocultural de educação encontrada na literatura, que possibilitassem o entendimento mais profundo tanto dos objetivos almejados como dos conceitos envolvidos na atividade.

5.2.e.8 Encontro 8 - 26/10/2013

A primeira parte do encontro foi dedicada à apresentação e discussão das atividades planejadas a partir da escolha do livro de literatura infantil. As professoras mostraram-se muito envolvidas na escolha dos livros e nas propostas construídas. De fato, seus depoimentos indicaram que essa atividade foi muito rica, uma vez que possibilitou ampliar o repertório de sugestões sobre atividades de ensino de Ciências pertinentes ao contexto dos anos iniciais de escolaridade. Tal como no encontro anterior, as professoras fizeram menção à dificuldade de encontrar, na literatura, sugestões bem organizadas e fundamentadas de ensino de Ciências para os anos iniciais.

A segunda parte do encontro foi dedicada à sugestão de outras possibilidades para a criação de contextos para o ensino de Ciências, como poemas, músicas e filmes. Em vista disso, a pesquisadora propôs uma reflexão sobre a música “Água, Terra, Fogo e Ar” de Bia Bedran, artista um tanto conhecida pelas crianças devido à sua participação em programas de televisão aberta. Depois de escutarem a música, foi entregue para cada professora uma

cópia da letra e pedido que representassem, por meio de desenhos ou esquemas, suas principais ideias, e os conceitos que poderiam ser trabalhados, tendo a música como ponto de partida para a proposição de atividades relacionadas a Ciências, considerando-se a faixa etária do grupo de alunos de cada professora. O tema “ciclo da água” foi rapidamente identificado. Porém, durante a discussão sobre o tema, verificou-se que algumas questões conceituais sobre os estados físicos da água mereciam ser esclarecidos e devidamente nomeados.

Por fim, houve uma roda de conversa sobre a pertinência ou não do uso do filme de animação como ferramenta cultural capaz de gerar contextos significativos de ensino e aprendizagem. Após essa conversa, foi proposta a apresentação de um desenho animado, elemento bastante apreciado pelas crianças e comumente presente no cotidiano infantil, para a realização de uma proposta pedagógica tal como as realizadas a partir da leitura dos livros de literatura infantil.

Por se tratar de um filme acessível e conhecido pelas crianças, o filme “Madagascar”, da Disney Pictures, foi o escolhido para a realização da atividade. Tendo em vista favorecer a discussão sobre as possibilidades de exploração do desenho animado, ele foi apresentado em duas partes, previamente selecionadas pela pesquisadora.

Combinou-se que as propostas pedagógicas individuais deveriam ser apresentadas para o grupo e entregues por escrito à pesquisadora no encontro seguinte. Então, foram explicitados os objetivos do trabalho e quais aspectos ele deveria contemplar, como a faixa etária, os conceitos a serem explorados e a organização da apresentação do filme para as crianças.

De acordo com Arroio (2010), o uso do desenho animado pode ser uma importante ferramenta para o ensino de Ciências nos anos iniciais, uma vez que contempla os focos de interesse das crianças. Contudo, é preciso que o professor tome alguns cuidados no planejamento das atividades, visto que cabe a ele determinar quais situações podem gerar interesse para o grupo e como essas situações podem ser elaboradas e articuladas com tópicos científicos, mediante outras formas de diálogo sobre a realidade. Desse modo, cabe

ao professor tanto escolher filmes que sejam adequados ao contexto do grupo como preparar sua forma de apresentação e as etapas a serem desenvolvidas em classe.

5.2.e.9 Encontro 9 -09/11/2013

Esse encontro foi destinado à socialização das propostas de atividades, com base na apresentação do filme “Madagascar”.

Após as apresentações das propostas pedagógicas, a pesquisadora entregou a cada professora uma cópia do artigo “O uso do desenho animado nas aulas de Ciências” (BLASBALG; ARROIO, 2012), uma vez que esse artigo aborda uma sequência de atividades realizada a partir do filme apresentado, aplicada em uma escola particular da cidade de São Paulo. Por meio da leitura coletiva do texto, foi possível elencar alguns dos aspectos teóricos que embasam esse tipo de proposta, diferenciando-a das apresentações de filmes que têm o simples intuito de entreter as crianças por determinado tempo.

A partir da leitura desse texto e dos demais textos estudados ao longo do curso, a pesquisadora sugeriu que cada professora revisitasse sua proposta com olhar crítico, verificando se, de fato, o que havia sugerido estava coerente com os pressupostos teóricos até então discutidos.

Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2009), a formação de professores deve possibilitar que eles sejam capazes de propor atividades que gerem aprendizagens mais efetivas. Para tanto, é preciso que os professores conheçam a matéria a ser ensinada em profundidade, questionem os conhecimentos do senso comum, adquiram conhecimentos teóricos sobre o ensino de Ciências, preparem atividades coerentes com as necessidades e possibilidades de seu grupo e avaliem, além do processo de aprendizagem dos alunos, sua própria prática docente.

Para finalizar o encontro, a pesquisadora propôs que as professoras respondessem a um pequeno questionário (Anexo D, p. 270), no qual foram retomadas algumas das perguntas realizadas logo no início do curso. Esse questionário teve como objetivo verificar aspectos do processo de aprendizagem dos professores em relação ao ensino de Ciências.

5.2.e.10 Finalização do Curso de Extensão -23/11/2013

O último encontro foi destinado ao preenchimento do formulário de avaliação do participante, documento obrigatório solicitado pela Comissão de Cultura e Extensão Universitária da Faculdade de Educação da USP.

Após o preenchimento do formulário, houve a socialização dos pontos positivos e negativos do curso. Os relatos das professoras apontaram que as atividades desenvolvidas no curso de extensão ofereceram suporte teórico para a aplicação de novas propostas, bem como contribuíram para a reflexão sobre suas próprias práticas.

Temas referentes à falta de espaço no dia a dia para trocas entre os professores também foram levantados com frequência. Na maioria das vezes, as professoras relataram que as reuniões pedagógicas nas escolas abordam, prioritariamente, assuntos administrativos, indisciplina ou temas relacionados às disciplinas específicas. Mesmo quando há um espaço reservado para estudos, falta tempo para a discussão das práticas cotidianas, para compartilhar os resultados e dificuldades. Essas trocas se restringem, na maioria das vezes, às conversas informais durante o horário do café.

Durante a roda de conversa, outras questões de interesse, relacionadas às atividades desenvolvidas ao longo do curso, também vieram à tona. Referindo-se à atividade realizada a partir de um livro de literatura, AD contou que fora à Bienal do Livro e comprara diversos exemplares com preços bons e que poderiam ser úteis em suas aulas.

É importante ressaltar que, mesmo após o término do curso, as professoras AD e RZ continuaram mantendo contato com a pesquisadora por meio de e-mails e mensagens de WhatsApp, para compartilhar aspectos importantes de suas trajetórias profissionais.

5.2.f Os sujeitos da pesquisa

A presente pesquisa envolveu um grupo de cinco professoras da rede pública de ensino, composto por mulheres na faixa etária compreendida entre vinte e sessenta anos de idade, com diferentes formações e áreas de atuação bastante distintas.

Com perfis bastante diversos, as professoras participantes procuraram o curso a fim de obter, por meio da formação continuada, suporte para melhorar suas práticas docentes em Ciências da Natureza. Apesar de possuírem diferentes perfis, todas atuavam na rede pública de ensino e participaram efetivamente do curso de extensão, vivenciando processos semelhantes, no que diz respeito à realização de atividades escritas e práticas, ao preenchimento de questionários e à contribuição por meio de depoimentos.

O arquivo pessoal de cada uma delas mostra uma participação ativa, com dados provenientes de diferentes fontes. Sendo assim, o estudo tanto dos momentos vivenciados por cada professora como de seus depoimentos, decorrido certo tempo do curso, mostrou-se uma estratégia apropriada para respondermos às nossas questões. Espera-se que o trabalho, assim concebido, possibilite a visualização de aspectos do caminho percorrido por cada uma delas na construção e mobilização de seus saberes profissionais na docência das Ciências da Natureza.

É importante ressaltar que, apesar do curso ter sido oferecido para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental I, uma professora de Biologia, responsável por lecionar no Ensino Fundamental II e Médio, também pediu para participar do curso, pois estava enfrentando dificuldades com seus alunos e, nesse sentido, o curso poderia ajudá-la a

melhorar sua prática. Em vista desse interesse e das possíveis contribuições decorrentes das trocas entre professores de diferentes áreas de atuação e formação, seu pedido de ingresso foi aceito.

6 OS CASOS

Objetivando compreender como os professores constroem e mobilizam seus conhecimentos profissionais na docência de Ciências da Natureza a partir das experiências vivenciadas no curso de extensão “O ensino de Ciências no contexto dos anos iniciais de escolaridade”, realizamos o estudo do percurso apresentado por cada professora em seu decorrer, uma vez que as diferentes trajetórias podem tornar evidentes diferentes aspectos desse processo.

Para o melhor entendimento do modo de pensar, sentir e agir das professoras sobre as questões que giram em torno do ensino e da aprendizagem dessa área do conhecimento abordadas no curso de extensão, realizamos a análise das entrevistas, dos relatos, questionários e demais trabalhos, cujas respostas foram socializadas, mediante a construção de núcleos de significação (AGUIAR; OZELLA, 2013; 2006). Como explicado anteriormente, tal procedimento se mostrou pertinente, uma vez que, para compreender a fala de alguém, é preciso ir além do entendimento das palavras, ou seja, é preciso apreender seu significado.

Nos trabalhos escritos, buscaremos identificar aspectos que demonstrem a trajetória de cada professora na promoção de processos de ensino e aprendizagem durante o dia a dia escolar, mediante o embasamento teórico proporcionado pelo curso de extensão.

Com base nas considerações de Aguiar e Ozella (2013; 2006), a análise dos dados será realizada tendo como ponto de partida a leitura flutuante dos materiais e a respectiva emergência de pré-indicadores, ou seja, será realizado o levantamento de indícios de conteúdos temáticos compostos por “palavras articuladas que compõem um significado, carregam e expressam a totalidade do sujeito e, portanto, constituem uma unidade de pensamento e linguagem” (AGUIAR; OZELLA, 2013, p. 309).

Em seguida, os pré-indicadores serão aglutinados, mediante sua similaridade, complementariedade ou contraposição, de modo a compor indicadores (AGUIAR; OZELLA, 2013).

Por fim, dar-se-á a articulação dos indicadores e a nomeação dos núcleos de significação resultantes desse processo, de acordo com os conteúdos semelhantes, complementares ou contraditórios. Tal procedimento possibilitará considerar tanto as condições subjetivas quanto as contextuais e históricas, propiciando uma análise mais consistente, permitindo apreender além do que está aparente (AGUIAR; OZELLA, 2006; 2013).

6.1 Professora CF

Conforme o depoimento realizado durante sua apresentação, a professora CF é formada em Pedagogia, atuando com crianças na faixa dos três anos de idade, pertencentes a um Centro de Educação Infantil (CEUCEI) da cidade de São Paulo.

Pós-graduada em Astronomia, CF relatou que tem muito interesse pela área de Ciências, mas que apresenta certa dificuldade em relação aos conceitos envolvidos, achando-os complicados. Tal fato é confirmado por suas respostas ao questionário do início do curso.

Ao longo dos encontros, CF participou ativamente das diferentes propostas. Mostrou-se empenhada ao realizar as atividades práticas e escritas e envolvida nas discussões, colaborando com comentários pertinentes e embasados na leitura dos textos sugeridos.

Um ano após o curso de extensão, CF ainda demonstrava visível interesse por continuar suas reflexões sobre Ciências. Em vista disso, propôs, em sua escola, a utilização do tempo de estudo para o aprofundamento das questões em torno dessa área do conhecimento.

6.1.a Análise dos relatos, entrevistas, questionários e trabalhos de CF

Para a análise dos relatos, entrevistas e dos questionários, inicialmente, foi realizada a leitura flutuante dos materiais, com intuito de propiciar a emergência de uma série de pré-indicadores. Em seguida, os pré-indicadores foram aglutinados, dando lugar aos indicadores (AGUIAR; OZELLA, 2013).

Quadro 1 – Quadro de indicadores da professora CF

Pré-indicadores	Indicadores
<p>“Sempre gostei muito da área, porém tenho dificuldade em oferecer atividades de Ciências para meus alunos.”</p> <p>“Sinto-me feliz ao propiciar a meus alunos contato com a Ciência, porém algumas vezes me sinto insegura por não possuir o conhecimento suficiente para aprofundar as atividades.”</p>	Insegurança frente ao ensino de Ciências da Natureza
<p>“Eu sugeri Matemática ou Ciências, porque são os temas que os professores têm maior dificuldade para trabalhar com as crianças na Educação Infantil.”</p> <p>Eu não tive nada no curso de Pedagogia, nada que eu me lembre.”</p> <p>“Os professores deveriam ter tido na faculdade uma base mínima de Ciências, conceitos e teorias. Aprender como, a partir de situações do dia a dia das crianças, trabalhar Ciências em sala de aula.”</p>	Deficiência de conhecimentos específicos sobre a área de Ciência da Natureza
<p>“[...] é importante usar os termos corretos com as crianças.”</p> <p>“sabemos que trabalhamos com as crianças alguns conceitos errados e outros certos.”</p> <p>“não somente para mim, mas para todos os professores, ficou importante saber o que você está falando.”</p> <p>“[...] entregar para as crianças livros de divulgação científica pré-selecionados para que elas procurem em suas páginas os personagens principais do filme.”</p> <p>“é preciso conhecer o básico, pelo menos, para não sair falando o que não sabe.”</p> <p>“Não podemos falar qualquer coisa e sim devemos pesquisar”</p>	Conceitos científicos

antes.”	
“[...] se você vai trabalhar, por exemplo, Estados da Água, você tem que pesquisar antes e usar os termos corretos. ”	
“ Busco suportes para as propostas de sala de aula na troca de experiências com colegas e coordenadora, e nos estudos individuais. ”	Colaboração entre pares
“[...] mas falta tempo para discutir a prática. ”	
“Escolhi o curso com a intenção de me aprimorar e poder multiplicar na escola os conhecimentos adquiridos. ”	
“ Foi importante saber como usar esses recursos e ver que ali tem um potencial. ”	Criação de contextos significativos de ensino de Ciências da Natureza
“ também trabalhamos a água no corpo humano, a partir de uma música do grupo “Palavra Cantada”, chamada “Quando eu era um peixinho.”	
“[...] eu usei bastante as mídias e os livros de literatura infantil. ”	
“ Na minha escola existe um norte , mas nós temos liberdade total para mudá-lo e seguir outro foco de interesse.”	Currículo de Ciências da Natureza na escola
“ lá não existe um planejamento rígido , só um planejamento, mas quem faz as coisas andarem são as crianças.”	
“ este ano, temos na escola uma hora de estudo por dia, três vezes por semana. ”	Tempo de estudo
“ todo ano eu proponho o estudo de algo relacionado a Ciências, e esse ano todos os professores aceitaram. Argumentei que deveríamos usar tempo para estudar alguma coisa que não soubéssemos muito bem. ”	
“Eu acho que você não precisa conhecer nada antes, você pode ir conhecendo conforme surge um assunto que a criança queira aprender. ”	
“ este ano temos na escola uma hora de estudo por dia, três vezes por semana. ”	Formação em serviço e capacitação
“ Estudamos a teoria para aplicar na prática. ”	
“ A escola toda está estudando e aplicando Ciências na Educação Infantil , principalmente muitas experiências.”	
“ acho que uma parte do curso poderia acontecer dentro da própria escola e ver o que poderia ser utilizado lá. ”	Mediação do professor
“ como deixar a criança chegar à sua própria conclusão e não ficar levando ela para a resposta que você quer. ”	
“o mais importante do curso foi a questão da prática no cotidiano da escola. ”	Articulação entre a teoria e a prática
“os professores não sabem bem como trabalhar com a teoria. ”	

“O curso deu várias dicas de como trabalhar Ciências na prática. ”	
“ espero aprender atividades práticas e o conhecimento por trás para aplicar em sala de aula [...] ”	
“Nós pegamos textos das revistas de Educação, como da revista Ciência Hoje das Crianças, que tinha bastante coisa e experimentos. Lá é legal porque já está explicado porque aquele experimento é importante para a vida da criança. ”	
“Até o momento, trabalhamos várias experiências sobre a água.”	Exploração e Experimentação
“ Fizemos também uma experiência com uma piscina inflável com água limpa e água suja. ”	
“ Vimos também que tem água nas frutas e nos alimentos. Fizemos arroz na sala e elas comeram. As crianças tomaram água de coco, espremeram e comeram pera. ”	
“ As experiências motivam as crianças. ”	
“Desde cedo as crianças já têm condições de criar suas hipóteses sobre o mundo à sua volta e aprender um pouco mais sobre o funcionamento de tudo.”	Relação natureza e sociedade
“A área de Ciências é constituída de hipóteses, teorias e muita pesquisa sobre o ser humano e tudo que nos cerca, desde o micro até o macro.”	
“Na minha sala, minha colega de trabalho e eu escolhemos trabalhar o tema Água, aproveitando essa questão do rodízio de água, de ser necessário economizá-la. ”	
“[...] podemos trabalhar questões éticas e atitudinais em relação à preservação dos animais. ”	
“Espero aprender atividades práticas e o conhecimento por trás para aplicar na sala de aula por meio de rodas de conversa, brincadeiras e ludicidade. ”	Interações discursivas na sala de aula
“ Levantar com as crianças o que observaram sobre o recinto dos animais no zoológico. ”	
“ permitir que as crianças tirem suas conclusões por meio de uma roda de conversa sobre o experimento. ”	
“Espero aprender atividades práticas e o conhecimento por trás para aplicar na sala de aula por meio de rodas de conversa, brincadeiras e ludicidade. ”	A importância das brincadeiras
“Pensamos em uma proposta de atividade para crianças de Educação Infantil, de 4 a 5 anos, onde, através de uma brincadeira, abordar um tema. ”	
“[...] registraremos por meio do desenho e pintura. ”	Oferecimento de diferentes formas de representações
“Trabalharemos por meio de dramatização, músicas e registraremos por meio de desenho. ”	

“Faremos dramatizações dos animais em cativeiro e soltos.”	
“Trabalharemos por meio de dramatização, músicas e registraremos por meio de desenho.”	
“As crianças vão brincar no tanque de areia com peneiras, colocar pedras e deixar.”	
“Foi importante saber como usar esses recursos e ver que ali tem um potencial.”	Contribuições e limites do curso de extensão
“Achei as atividades práticas que nós fizemos lá muito importantes.”	
“O curso me motivou a querer saber mais.”	

Fonte: dados de pesquisa.

A partir da releitura do material e da respectiva aglutinação dos pré-indicadores elencados para o estabelecimento de indicadores, iniciou-se um processo de articulação, do qual resultou a organização e nomeação dos núcleos de significação.

Quadro 2 - Núcleos de significação de CF

Indicadores	Núcleos de significação
Relação natureza e sociedade	Aproximações aos aspectos da cultura científica
Interações discursivas na sala de aula	
Exploração e Experimentação	
Registro	
Criação de contextos significativos de ensino de Ciências	Inserção de atividades de Ciências da Natureza no cotidiano escolar
Articulação entre a teoria e a prática	
Importância das atividades práticas	
Currículo de Ciências na escola	
A importância das brincadeiras	Adequação à faixa etária
Mediação do professor	
Formas de representações	
Colaboração entre pares	Formação profissional
Capacitação	
Tempo de estudo	
Formação em serviço	
Curso de Extensão	

Insegurança frente ao ensino de Ciências	Conhecimentos profissionais sobre o ensino e a aprendizagem de Ciências da Natureza
Deficiência de conhecimentos sobre a área da ciência	
Preocupação com os conceitos científicos e objetivos do ensino de Ciências	

Fonte: dados de pesquisa.

Considerando os núcleos de significação estabelecidos, a seguir, primeiramente realizaremos a análise dos dados que constituíram cada núcleo separadamente, levando-se em conta, portanto, os aspectos intranúcleos (AGUIAR; OZELLA, 2013). Após tal procedimento, será realizada nova análise, considerando-se os aspectos internúcleos.

6.1.a.1 Aproximações aos aspectos da cultura científica

Ao longo dos depoimentos de CF, ficou evidente que ela buscou promover em suas práticas aproximações com aspectos da cultura científica, sem perder de vista a faixa etária de seus alunos.

Conforme a fala que se segue, apesar da grande preocupação que CF demonstrou em relação aos conceitos e termos científicos, verificou-se que, no decorrer do curso, outros aspectos da cultura científica também ganharam importância, como a relação entre natureza e sociedade, as interações discursivas, as habilidades e as atitudes relacionadas aos conceitos estudados, além do registro.

“[...] podemos trabalhar questões éticas e atitudinais em relação à preservação dos animais.”

“Na minha sala, minha colega de trabalho e eu escolhemos trabalhar o tema Água, aproveitando essa questão do rodízio de água, de ser necessário economizá-la.”

“[...] levantar com as crianças o que observaram sobre o recinto dos animais no zoológico.”

As práticas relatadas por CF se mostraram coerentes com os pressupostos de uma abordagem sociocultural de Educação em Ciências, na qual o ensino de Ciências deve ir além da memorização ou substituição das concepções pré-institucionais pelas corretas do ponto de vista científico (CAPECCHI, 2004), contemplando espaços para a discussão e reflexão sobre temas relacionados ao conhecimento científico e suas implicações para a vida humana. Sob essa ótica, a linguagem, enquanto sistema simbólico, assume papel central na construção do conhecimento científico, sendo, portanto, considerada como parte central da Ciência e da sua aprendizagem.

Nesse sentido, durante as atividades propostas, CF buscou contemplar diferentes aspectos da cultura científica como conceitos, termos, práticas e implicações para a vida humana e aproximar seus alunos deles.

6.1.a.2 Inserção de atividades de Ciências da Natureza no cotidiano escolar

A inserção de atividades relacionadas a Ciências da Natureza no cotidiano da Educação Infantil foi um tema bastante recorrente nos depoimentos de CF. Ao longo do curso de extensão, questões relacionadas a esse tema apareceram de diferentes maneiras, ora como uma dificuldade em relação aos conceitos envolvidos nas atividades propostas, ora como uma contribuição do curso, no que se refere à criação de contextos significativos de ensino nessa área do conhecimento.

“Sempre gostei muito da área, porém tenho dificuldade em oferecer atividades de Ciências para meus alunos.”

“O curso deu várias dicas de como trabalhar Ciências na prática.”

“O mais importante do curso foi a questão da prática no cotidiano da escola.”

Realmente, a inserção de atividades de Ciências no cotidiano infantil tem-se mostrado um grande desafio para os professores dos anos iniciais, uma vez que requer que

eles conheçam tanto a forma por meio da qual seus alunos constroem o conhecimento científico como o currículo escolar, sendo também necessário que rompam com visões tradicionais de ensino. Nessa perspectiva, o professor deve se valer de diferentes estratégias para que os alunos possam entender a cultura científica como parte integrante do mundo, tanto pela vivência dos conceitos científicos básicos nas situações diárias, como pelo desenvolvimento de hábitos de um indivíduo cientificamente instruído (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Trabalhos como os de Harlan e Rivkin (2002) e Johnston (2005) reforçam que os professores dos anos iniciais são capazes de ensinar Ciências aos seus alunos, desde que mantenham um ambiente de aprendizagem favorável ao crescimento, à exploração, à discussão dos temas estudados e à reflexão sobre eles. Para isso, é preciso que planejem como se dará a aprendizagem das crianças, bem como qual será seu papel como mediador desse processo.

Contudo, segundo a professora CF,

“Sinto-me feliz ao propiciar a meus alunos contato com a Ciência, porém algumas vezes me sinto insegura por não possuir o conhecimento suficiente para aprofundar as atividades.”

As pesquisas de Gatti e Barreto (2009) apontam que o preparo dos professores durante sua formação inicial tem-se revelado deficiente para gerar a contextualização necessária para desencadear o processo de ensino e aprendizagem em Ciências. Realmente, essa questão apresentou um peso bastante grande para CF, gerando insegurança no planejamento de propostas pedagógicas para a área. Essa insegurança a levou a sugerir o estudo de temas relacionados a Ciências no Projeto Especial de Ação, projeto de formação em serviço oferecido em sua escola.

“Argumentei que deveríamos usar esse tempo para estudar alguma coisa que não sabíamos muito bem.”

Outro aspecto relevante abordado por CF durante sua entrevista foi a existência de um currículo flexível em sua escola, que prevê espaços para contemplar os focos de interesse das crianças, de modo contextualizado no seu dia a dia. De acordo com CF,

“Na minha escola existe um norte, mas nós temos liberdade total para mudá-lo e seguir outro foco de interesse.”

“[...] lá não existe um planejamento rígido, só um planejamento, mas quem faz as coisas andarem são as crianças.”

Considerando que os currículos na Educação Infantil devem ser flexíveis e deixarem claros os objetivos almejados para as crianças e os conhecimentos considerados essenciais para sua inserção no mundo (BARBOSA; HORN, 2008), os currículos relacionados a Ciências devem proporcionar oportunidades para a aproximação aos diferentes aspectos de sua cultura, incluindo materiais sobre a vida cotidiana, prevendo espaços para a discussão e, por fim, propondo trabalhos cooperativos, relacionando os temas da área com os das demais. Espera-se, assim, promover o interesse e a motivação dos alunos (ORLIK, 2013).

Nessa perspectiva, deve-se evitar a listagem arbitrária de conteúdos pré-estabelecidos e ditos “adequados à criança ideal” de determinada faixa etária, bem como a divisão dos conhecimentos por áreas, buscando estudar os temas de forma contextualizada no tempo e no espaço (BARBOSA; HORN, 2008).

Nesse sentido, o currículo estabelecido na escola de CF parece favorecer a construção de conhecimentos de ordem científica, uma vez que oferece espaços para que as crianças tenham experiências relacionadas aos temas das Ciências Naturais segundo seus focos de interesse, necessidades ou preocupações, propiciando o conhecimento de si mesmas e do mundo.

6.1.a.3 Adequação à faixa etária

Os dados recolhidos durante o curso de extensão revelam a preocupação de CF em propor atividades adequadas à faixa etária de seus alunos. Em diversos momentos, a professora aponta a necessidade de propor atividades lúdicas e contextualizadas no dia a dia, assim como a necessidade de oferecer às crianças diferentes formas de representação,

como o desenho, a pintura, as rodas de conversa, dramatizações e manipulações. De acordo com CF,

“Espero aprender atividades práticas e o conhecimento por trás para aplicar na sala de aula por meio de rodas de conversa, brincadeiras e ludicidade.”

Refletir sobre a forma por meio da qual as crianças constroem o conhecimento científico é, realmente, fundamental para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem dos temas relacionados a Ciências.

Com base nas ideias de Johnston (2005) e Vega (2006), o ensino de Ciências nos anos iniciais de escolaridade deve oferecer oportunidades para que as crianças vivenciem experiências relacionadas aos temas da área, possibilitando a reelaboração dos temas estudados mediante sua combinação entre os focos de interesse das crianças e os elementos do seu cotidiano (VYGOTSKY, 2003). Para tanto, é importante que o professor ofereça, nas práticas do cotidiano escolar, oportunidades para que elas representem tais experiências de diferentes formas (BRUNER, 2008), valendo-se de desenhos, do manuseio dos materiais, de dramatizações e, sobretudo, da linguagem oral, aspecto de grande importância no desenvolvimento das crianças da Educação Infantil.

Nessa perspectiva, foi possível observar que a professora CF procurou propor espaços para a experimentação e exploração, de forma a favorecer a construção de diferentes formas de representação sobre os temas estudados. Observou-se que as representações icônicas foram construídas por meio dos desenhos e pintura; as representações enativas, por meio das dramatizações e da manipulação dos materiais; e, por fim, as representações simbólicas, por meio das rodas de conversa.

“Eles (as crianças) vão brincar vão brincar no tanque de areia com peneiras, colocar pedras e deixar [...]”

“Trabalharemos por meio de dramatização, músicas e registraremos por meio de desenho.”

“Depois disso, nós desenhemos as crianças no papel Kraft e elas desenharam lugares onde tem água no corpo humano: na boca, nas lágrimas, no xixi. Tinha uma cena que mostrava água na bolsa do neném e elas adoraram (professora estava grávida).”

6.1.a.4 Conhecimentos profissionais sobre o ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza

Outro núcleo de significação identificado nas falas de CF diz respeito aos conhecimentos específicos da área de Ciências, como aquisição de conteúdos específicos, aspectos didáticos e metodológicos. Essa preocupação, bastante evidente na literatura sobre formação de professores de Ciências, foi recorrente ao longo da entrevista realizada com CF:

“Sempre gostei muito da área, porém tenho dificuldade em oferecer atividades de Ciências para meus alunos.”

Em sua entrevista, CF reforça que, apesar de sentir afinidade pela área, nem sempre se sentiu capaz de promover o processo de ensino e aprendizagem de Ciências. Tal sentimento de insegurança converge com as ideias de Lima e Maués (2006), segundo as quais o ato de ensinar Ciências está frequentemente associado a sentimentos de angústia e aflição.

De acordo com a professora, no que se refere a ensinar Ciências, existe uma carência na sua formação inicial do curso de Pedagogia, tanto no que diz respeito à aquisição de conceitos básicos, como aos aspectos didático-metodológicos necessários para contextualizar as atividades relacionadas a essa área do conhecimento ao cotidiano escolar de seus alunos.

“[...] conhecer o básico, pelo menos, para não sair falando o que não sabe.”

Sua fala reitera os pressupostos de Gatti e Barreto (2009) segundo os quais os cursos de Pedagogia oferecem apenas um panorama sobre os conteúdos específicos, sem o aprofundamento necessário para sua contextualização no campo disciplinar, mostrando-se insuficientes para que os futuros professores ensinem, adequadamente, muitos dos conceitos científicos, ainda que em nível de iniciação.

Por outro lado, ao longo de sua entrevista, CF reforçou a importância de apresentar desde cedo às crianças, os conceitos, termos e procedimentos da cultura científica

corretamente, desde que se levando em consideração a faixa etária do grupo. Para isso, enfatizou a importância de o professor pesquisar sobre os temas que estão sendo estudados juntamente com seus alunos, evitando-se assim, ideias do senso comum e equívocos conceituais, tanto por parte dos alunos como dos professores:

“[...] sabemos que trabalhamos com as crianças alguns conceitos errados e outros certos.”

“Não podemos falar qualquer coisa e sim devemos pesquisar antes.”

“[...] nós usamos a questão de falar os termos científicos corretamente com as crianças. Não somente para mim, mas para todos os professores, ficou importante saber o que você está falando. Não podemos falar qualquer coisa e sim devemos pesquisar antes. Se você vai trabalhar, por exemplo, Estados da água, você tem que pesquisar antes e usar os termos corretos.”

Além de demonstrar preocupação com os conceitos e uso dos termos corretos, seu depoimento enfatizou a necessidade de selecionar adequadamente os temas de estudo, de forma a despertar o interesse dos alunos pelas questões presentes no dia a dia. Tal proposta se mostrou coerente com a abordagem sociocultural de ensino em Ciências, anteriormente discutida.

“Na minha sala, minha colega de trabalho e eu escolhemos trabalhar o tema Água, aproveitando essa questão do rodízio de água, de ser necessário economizá-la.”

“[...]trabalhamos os cuidados, a necessidade da água limpa e tudo isso... Fizemos também uma experiência com uma piscina inflável com água limpa e água suja.”

Conforme as ideias discutidas por Carvalho e Gil-Pérez (2009), a importância de um bom conhecimento da matéria a ser ensinada parece ser consenso geral entre os professores. Contudo, esse conhecimento não pode se restringir aos os conceitos científicos, devendo incluir a capacidade de engajar os alunos em questões que favoreçam o desenvolvimento de novas visões do mundo, levando-os a estabelecer relações entre os fatos ou fenômenos do cotidiano e a cultura científica. O conhecimento da matéria, entendido sob essa ótica mais ampla, requer grande empenho dos professores na aquisição de conhecimentos de diferentes naturezas para a proposição de atividades realmente significativas para os alunos.

6.1.a.5 Formação profissional

Os dados recolhidos apontam que os aspectos relacionados à formação profissional apareceram nas falas de CF com frequência. Esses dados evidenciam a insuficiência da formação inicial dos professores dos anos iniciais de escolaridade, no que se refere ao ensino de Ciências, e, conseqüentemente, à necessidade de oportunidades para a formação continuada e em serviço. Segundo CF, para ensinar Ciências é necessário:

“Eu não tive nada no curso de Pedagogia, nada que eu me lembre”.

Os relatos da professora indicam que, em sua escola, existe um espaço dedicado ao estudo coletivo de determinada área do conhecimento. Nesse espaço, denominado Projeto Especial de Ação, é escolhida uma área do conhecimento para ser estudada ao longo de um ano letivo, promovendo o aprofundamento teórico e a respectiva inserção de atividades relacionadas a essa área no cotidiano escolar. Em 2014, um ano após o curso de extensão, CF sugeriu que os professores da escola aprofundassem seus conhecimentos sobre Ciências nesse espaço de estudo.

“Todo ano eu proponho o estudo de algo relacionado à Ciências e, nesse ano, todos, todos os professores aceitaram.”

De acordo com CF, o Projeto Especial de Ação possibilita tanto a construção de conhecimentos profissionais mediante o estudo da teoria como por meio de trocas de experiências entre os pares.

“Busco suportes para as propostas de sala de aula, na troca de experiências com colegas e coordenadora e nos estudos individuais.”

“Ficamos uma semana toda pesquisando sites em inglês sobre isso, e cada um trouxe o que achou mais interessante. Depois, nós apresentamos, em grupos, para os outros professores da escola.”

Percebe-se que, ao longo de sua carreira profissional, CF buscou oportunidades para aprofundar seus conhecimentos sobre o ensino e a aprendizagem de Ciências de diferentes formas: por meio do curso de extensão, do Projeto Especial de Ação oferecido em sua escola e das trocas entre seus pares. Observa-se ainda que, no que se refere ao ensino da matéria,

além de procurar embasamento para as questões teóricas, CF buscou compreender maneiras de articular a teoria estudada às práticas cotidianas da escola:

“Estudamos a teoria para aplicar na prática.”

Com efeito, considerando o contexto dos anos iniciais de escolaridade, o professor, como mediador do processo de ensino e aprendizagem das crianças, necessita não somente planejar e oferecer atividades adequadas ao seu grupo, como também planejar como se dará o seu próprio papel nesse processo (JOHNSTON, 2005), ou seja, como realizará as atividades e onde irá buscar o aprofundamento dos conhecimentos necessários para a realização da atividade.

É preciso, portanto, que o professor mobilize suas competências em ação, refletindo e se adaptando às demandas das novas situações (ALTET, 2001). Para tanto, ele deve estar preparado tanto para aprofundar seus conhecimentos, como para adquirir outros novos (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2009) a partir de fontes diversas, em lugares variados e em momentos diferentes (TARDIF, 2002).

Apesar do movimento de CF ir ao encontro a essas ideias, os dados coletados também apontam que, embora sua escola ofereça um espaço privilegiado para o estudo aprofundado dessa e das demais áreas do conhecimento, tal espaço ainda parece não se mostrar suficiente para discutir formas de articular a teoria e a prática cotidiana. De acordo com a professora,

“[...] falta tempo para discutir a prática.”

De acordo com Tardif (2002), a troca de experiências entre os pares por meio da prática do trabalho e sua respectiva socialização é um aspecto bastante relevante para a aquisição dos conhecimentos que poderão servir de base para o ensino. Contudo, nas escolas, tal prática nem sempre tem espaço garantido, restringindo-se aos momentos informais, como durante os cafés e intervalos.

6.1.b Articulação internúcleos de CF

A análise dos diferentes núcleos de significação, obtidos a partir dos dados coletados, indica que articular atividades de caráter científico no cotidiano da Educação Infantil envolve a construção e a mobilização de diferentes conhecimentos, alguns deles proporcionados pela própria estrutura escolar e, outros, de responsabilidade do próprio professor.

De acordo com as análises dos núcleos de significação descortinados, CF demonstra genuíno interesse pela área de Ciências. Movida por esse interesse, vem procurando, ao longo de sua trajetória profissional, formas de aprofundar seus conhecimentos específicos nessa área, de modo a inseri-los no dia a dia de seu grupo de alunos e, assim, aproximá-los da cultura científica. Tal busca envolveu um movimento de formação de competências profissionais não somente de ordem cognitiva, didática, pedagógica e prática, como também afetiva e conativa.

Paralelamente, a professora também reconheceu a necessidade de romper com os conceitos espontâneos resultantes de uma formação incidental, buscando refletir e estudar mais sobre as questões envolvidas nas diferentes propostas planejadas. Tal fato possibilitou a realização de propostas mais fundamentadas e adequadas para engajar as crianças nos assuntos relacionados a Ciências.

Também se verificou que, ao longo do curso de extensão, CF gradativamente foi se apropriando dos conceitos estudados, usando-os no planejamento das atividades sugeridas pela pesquisadora, cada vez com mais propriedade. Durante a entrevista realizada um ano após o curso, CF relatou, com grande entusiasmo, as atividades relacionadas a Ciências que vinha realizando em sua escola, mostrando-se visivelmente mais confiante para trabalhar os temas da área. Naquele momento, constatou-se que estava mais tranquila do que no início do curso, frente ao fato de não ter o domínio desejado sobre os conceitos científicos, bem como mais confiante na sua capacidade de pesquisar e aprofundar suas aprendizagens sobre os temas estudados com seus alunos.

6.2 Professora IC

A professora IC decidiu cursar Pedagogia com o intuito de atuar na área hospitalar, como Educadora em Saúde Pública. Entretanto, foi aprovada em concurso da rede pública de ensino como professor adjunto e, pela primeira vez, assumiu uma classe de Ensino Fundamental I, passando a atuar como professora em uma classe de 3º ano de uma escola da rede municipal de Taboão da Serra. Frente às dificuldades enfrentadas, desde então, vem buscando formas de se atualizar e aperfeiçoar sua prática, por meio de formação continuada.

Durante a realização do curso de extensão, IC mostrou-se bastante interessada e colaboradora. Naquela ocasião, professora de alunos na faixa dos 9 e 10 anos de idade, realizou as propostas do curso com comprometimento, demonstrando enorme entusiasmo pela docência. Sendo assim, envolveu-se com as diferentes propostas do curso, empenhando-se para adquirir conhecimentos que a ajudassem a melhorar suas práticas docentes em Ciências da Natureza, principalmente no que se referia a como promover um ensino de qualidade e o engajamento de seus alunos em temas relacionados a essa área do conhecimento.

6.2.a Análise dos relatos, entrevistas, questionários e memorial de IC

Após a leitura flutuante dos relatos, questionários, depoimentos, do memorial e da entrevista realizada um ano após o término do curso, foi realizado o estabelecimento dos núcleos de significação, mediante o proposto por Aguiar e Ozella (2013).

O quadro a seguir (quadro 3) indica de que forma os pré-indicadores que emergiram da leitura flutuante dos materiais foram aglutinados para compor os indicadores.

Quadro 3 – Indicadores da professora IC

Pré-indicadores	Indicadores
<p>“[...] a maioria das nossas escolas em Taboão da Serra não tem laboratório.”</p> <p>“Essas solicitações vão ficando mais ricas e acrescentam muito ao meu fazer, porque o livro didático adotado, embora tenha sido muito bem produzido, trouxe apenas aquele vulcão rudimentar feito de argila e nada muito além disso.”</p> <p>“É inadmissível, na minha compreensão, que você solicite para um aluno lá no ENEM ou no nono ano do Ensino Fundamental II, fazer uma prova onde ele vá apresentar seus conhecimentos científicos sem ter aprendido, sem sequer ter passado por um laboratório ou vivenciado essas experiências. Quando, eventualmente, ele consegue vivenciar, geralmente é tudo de forma muito rudimentar.”</p> <p>“As experiências são trabalhosas por conta da falta de local e materiais adequados.”</p> <p>“[...] ou ainda que nós tivéssemos uma orientação de como fazer experiências com materiais rudimentares, com canos e coisas assim...”</p> <p>“Alguns, frente à dificuldade de não ter para oferecer, perdem a motivação e dizem: – Ah, não. Isso eu não vou fazer, porque não tem isso, não tem vinagre e etc. e a coisa se dissipa.”</p> <p>“A Escola Pública tem uma especificidade: nós nem sempre temos aquilo de que precisamos para desenvolvermos o nosso trabalho.”</p>	Deficiência de recursos para dar suporte ao ensino de Ciências da Natureza nas escolas
<p>“[...] para que eles assistam por meio de vídeos algumas experiências que eu não posso realizar lá.”</p> <p>“[...] as experiências práticas com materiais acessíveis, como o filtro. A questão dos livros na literatura, utilizar a literatura como instrumento.”</p> <p>“Pega o livro do Monteiro Lobato e vai falar de geologia.”</p> <p>“Levei a reportagem sobre a experiência com os cachorros Beagles.”</p> <p>“As atualidades são o grande mote para ensinar Ciências, pois aliam os saberes científicos aos saberes dos alunos.”</p>	Estabelecimento de contextos de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza

“[...] a Ciência tem uma finalidade e está presente no nosso dia a dia, no nosso desenvolvimento. Ela ressignifica nossa visão de mundo, às vezes muito limitada pela ausência de capital cultural.”	Relação entre natureza e sociedade
“[...] o ensino de Ciências deve levar o aluno a refletir sobre como o conhecimento científico pode intervir e melhorar sua vida e dos demais.”	
“A partir do livro “O sol e o vento”, propus para os alunos pensarem sobre o impacto das nossas ações na natureza.”	
“[...] revelar a ciência como meio de emancipação cultural e de cidadania.”	
“[...] eu conversei com os alunos e perguntei o que essa experiência que vocês fizeram proporcionou para vocês? Eles responderam mais aprendizagem. O que vocês gostariam de aprender? Ah! Um aluno disse Ciências, eu adoro Ciências!”	Focos de interesses dos alunos
“Eu tenho usado um pedaço de papel simples, dividido em partes, que tem as seguintes informações: o que eu quero pesquisar; para onde eu quero ir (que é extremamente importante quando a gente pensa em Ciências); o que eu gostaria de aprender e o que eu posso ensinar. Isso é um termômetro que eu uso desde o início do ano para saber como é que está a curiosidade do aluno e se eu estou conseguindo instigá-lo”	
“Tem que ser interessante e lúdico.”	Ludicidade
“Em 2014, eu prestei vestibular para fazer licenciatura de Ciências, oferecido à comunidade geral e aos professores também que querem aperfeiçoar seus conhecimentos nessa área.”	Formação continuada
“Estava fazendo paralelamente na Universidade Federal de Itajubá uma pós-graduação em formação de professores, tecnologias e sociedade.”	
“[...] pela urgência e pela falta de professores bem instrumentados no Ensino Fundamental público, eu entendo que, nesse momento, uma especialização me atenderia melhor que a licenciatura, que é mais longa.”	
“Hoje, eu quero para mim uma formação de excelência, porque eu estou buscando isso como profissional, não só para evoluir e ganhar 10%, porque é assim que funciona, mas para que eu possa oferecer, despertar e ter mais pessoas descobrindo a Ciência.”	Aprimoramento profissional
“O professor não pode adquirir o conforto de não saber.”	
“[...] o professor precisa aprender a valorizar esse importante instrumento de troca (formação profissional), porque ele também aprende a se apropriar disso como uma ferramenta de trabalho.”	
“foi destacada a importância do ensino de Ciências desde os anos iniciais de escolaridade. O professor precisa ter essa consciência, porque, senão, comodamente, ele ensina aquilo que ele tem maior domínio e vai varrendo para debaixo do tapete coisas que	

só irão aparecer lá no ensino superior.”	
<p>“[...] eu sugiro que os cursos de formação não sejam tão breves como foi o curso de extensão. Nós sabemos que os cursos de extensão são breves e não tão amplos como uma licenciatura, mas poderiam ter o tamanho exato daquilo que nós, professores, precisaremos ao longo desse tempo.”</p> <p>“Eu aprendi a descobrir.”</p> <p>“[...] foi um curso extremamente interessante, com uma carga muito bem pensada, que comporta a compreensão, tanto daquele professor que está mais preparado para receber aquela informação, utilizar e aplicar, e daquele que está buscando por curiosidade ou para poder oferecer um conhecimento que não teve e que se propôs estar ali para crescer.”</p> <p>“[...] outra coisa que é muito relevante nesse curso é a Universidade de São Paulo, que acredita. Por mais básico que ele seja, está por trás o nome de uma universidade pública onde está o conhecimento, abrindo as portas.”</p> <p>“Se eu fiz e vou concluir a licenciatura e a especialização em Ciências, foi devido a esse curso de extensão.”</p>	Contribuições e limites do curso de extensão
<p>“Eu dou para cada um deles e faço questão de que eles escrevam, porque nossas avaliações são objetivas e, com isso, eles têm poucas oportunidades para escrever.”</p> <p>“Para que eles valorizem também a importância de escrever bem, porque eles escrevem sucintamente e rapidamente e muitas vezes eles se esquecem dessa questão da norma culta que nós precisamos avaliar.”</p> <p>“Muitas vezes também quero ensinar fração e faço um pão, pois tem a questão do fermento que envolve uma reação química.”</p> <p>“[...] eu preciso valorizar Ciência tanto quanto, ou até mais, do que a Matemática e o Português, porque por meio de Ciências eu consigo contemplar essas matérias. E é essa visão que, infelizmente, a maioria dos professores das séries iniciais não tem.”</p>	Articulação entre Ciências da Natureza e outras áreas do conhecimento
<p>“Isso é um entrave grande para o ensino de Ciências porque, embora eu tenha um conteúdo a ser seguido, dividido por bimestres [...], esse conteúdo é todo dividido.”</p> <p>“[...] o currículo para o ensino de Ciências, formatado por séries, por muitas vezes não contempla a curiosidade momentânea do educando.”</p> <p>“O conhecimento científico é mais amplo do que o currículo. O currículo é importante, mas tem que tomar cuidado para ele não enquadrar, de deixar espaço para ir além e incluir temas de interesse.”</p>	O currículo da escola

“Isso também me trouxe uma série de conhecimentos e eu tenho aplicado isso, tanto que algumas ações da sala de aula eu compartilho com a comunidade. ”	Estabelecimento de parcerias
“Quando você fala com conhecimento [...] você é chamado muitas vezes para falar para os seus colegas dessa importância, da formação como instrumento para a prática na sala de aula. ”	
“ A minha dificuldade foi justamente esta, ou seja, conseguir estabelecer essas parcerias que eu sempre julguei serem extremamente importantes.”	
“[...] levei a ideia do filtro para minhas colegas e elas não aderiram. Pediram para eu dar tudo pronto e só mostrar.”	
“A escola está muito preocupada com as avaliações e marketing e não acata as sugestões dos professores. ”	
“ Você precisa fazer com que os alunos saibam o nome real das coisas. Não adianta inventar. ”	Construção do conhecimento científico
“[...] a construção do conhecimento científico parte da elaboração de situações problema que estejam inseridas no cotidiano dos alunos e que, de alguma forma, tenham sentido para eles. ”	
“[...] a formulação de hipóteses não é limitada , nem deve ser fracionada. Nós temos que ajudar o aluno a entender, atentos à faixa etária. ”	
“Só a boa formação e a vontade de fazer com que efetivamente os conhecimentos científicos sejam aplicados vai fazer com que a criança tenha interesse e adquira isso muito cedo.”	
“[...] introduzi os termos potável e não potável. ”	
“[...] não me esquecerei de que aquela classe que eu julgava ensinar me ensinou muito. Assim, fui superando as dificuldades, buscando aperfeiçoamento e o constante desejo de melhorar a cada dia. ”	Práticas docentes
“[...] elas podem também desenhar. ”	Diferentes formas de representação
“[...] é preciso deixar que as crianças discutam , porque a argumentação as leva a refletirem.”	
“[...] eu promovo a interação por meio de pequenas oficinas e formei um grupo no Facebook chamado <i>Quarto ano C, Nós aprendemos, e você?</i> ”	Interações sociais
“ Esse grupo no Facebook é bastante diversificado, mas predominantemente, são tratados assuntos científicos. ”	
“A nossa formação é muito carente nesse sentido e nós precisamos admitir isso porque senão a carreira do professor vai ficar cada vez mais desvalorizada.”	Carência na formação inicial

“Mas, eu preciso de conhecimento já e, portanto, faria sim um novo curso de extensão que abordasse a perspectiva prática de sala de aula , com recursos ou sem recursos (referindo-se à escassez de recursos da escola pública).”	Articulação teoria e prática
“Eu tive lá no curso de extensão uma demonstração prática daquilo que teoricamente eu estava aprendendo. ”	
“Eu acho assim: formação para os próprios professores da escola. ”	Formação em serviço
“Na aula inaugural (licenciatura em Ciências) eu fiquei muito emocionada, porque eu ouvi o Dr. Gil dizer: – Aqui está o conhecimento. ”	Aproximação entre a universidade e as escolas
“Quando você fala com conhecimento, quando você tem por trás de você um certificado de uma universidade conceituada, ainda que seja de um curso de extensão, você sabe o que está falando. Este é o grande diferencial. ”	
“[...] este ano eu estou submetendo trabalho no congresso. Estou falando para os professores que eles precisam acordar.”	

Fonte: dados de pesquisa.

A partir da articulação dos indicadores, foi possível realizar a nomeação de alguns núcleos de significação de IC, conforme o apresentado no quadro 4.

Quadro 4 – Núcleos de significação de IC

Indicadores	Núcleos de significação
Formação continuada	Formação profissional e capacitação
Formação em serviço	
Aproximação entre universidade e escola	
Carência na formação inicial	
Estabelecimento de parcerias	
Práticas docentes	
Aprimoramento profissional	
Construção dos conceitos científicos	Abordagem sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza
Relação entre natureza e sociedade	
Formas de representações	
Interações sociais	
Articulação com outras áreas do conhecimento	
Currículo	Inserção do ensino de Ciências da Natureza no

Criação de contextos	cotidiano escolar
Articulação entre teoria e a prática	
Deficiência de recursos	
Ludicidade	Engajamento dos alunos
Focos de interesse dos alunos	

Fonte: dados da pesquisa

6.2.a.1 Formação Profissional

As questões em torno da formação profissional e suas implicações, tanto na docência de Ciências como das outras áreas do conhecimento, ocuparam papel central nos depoimentos de IC. São dados que revelam a importância dada à capacitação, à valorização do professor e à busca de profissionalização da docência, inserindo-se no quadro das demandas contemporâneas de educação, no contexto brasileiro.

Ao relatar sua trajetória profissional, IC deixa clara sua preocupação com a formação profissional, principalmente pelas universidades, como importante instrumento para aprimorar suas práticas docentes, incluindo aquelas relacionadas a Ciências.

“Hoje, eu quero para mim uma formação de excelência, porque eu estou buscando isso como profissional, não só para evoluir e ganhar 10%, porque é assim que funciona, mas para que eu possa oferecer, despertar e ter mais pessoas descobrindo a Ciência.”

“Quando você fala com conhecimento, quando você tem por trás de você um certificado de uma universidade conceituada, ainda que seja de um curso de extensão, você sabe o que está falando. Este é o grande diferencial.”

Tais depoimentos colocam em evidência as novas demandas por parte dos professores, decorrentes da necessidade de melhorar a qualidade do ensino por meio da profissionalização docente, de modo consonante com as ideias defendidas por Souza e Sarti (2013) e Bourdoncle (2000), segundo as quais os movimentos de profissionalização tiveram

o intuito de promover a profissionalização dos professores mediante a racionalização de práticas profissionais respaldadas em conhecimentos científico-acadêmicos, bem como valorizar o status social do magistério.

Nesse contexto, o oferecimento de um curso de extensão por uma universidade bastante reconhecida, como a Universidade de São Paulo, mostrou-se interessante para a professora IC como estratégia para melhorar sua competência profissional, por meio da adoção de práticas pedagógicas fundamentadas com base nos conhecimentos produzidos, principalmente, pelas universidades.

“[...] está por trás o nome de uma universidade pública, onde está o conhecimento, abrindo as portas.”

Ainda de forma congruente com as ideias de Souza e Sarti (2013) e Bourdounle (2000), IC acredita que, além do aprimoramento dos seus conhecimentos, a formação continuada é também importante aspecto para a valorização do status social da profissão docente:

“[...] nossa formação é muito carente nesse sentido e nós precisamos admitir isso porque senão a carreira do professor vai ficar cada vez mais desvalorizada.”

Para tanto, entende ser fundamental que o professor não fique acomodado e que perceba as implicações da formação continuada no seu processo de formação profissional.

“Então, eu estou submetendo trabalho em congresso, eu estou falando para professores que eles precisam acordar.”

“O professor não pode adquirir o conforto de não saber.”

Segundo o depoimento de IC, essa urgência em adquirir conhecimentos para instrumentar sua prática docente é decorrente de sua formação inicial, insuficiente em prepará-la adequadamente para os desafios do cotidiano escolar. Em vista disso, foi necessário complementá-la com cursos mais curtos, geralmente, especializações e palestras, além do curso de Licenciatura em Ciências, em um processo de formação continuada.

“Em 2014, eu prestei vestibular para fazer licenciatura de Ciências, oferecido à comunidade geral e aos professores também que querem aperfeiçoar seus conhecimentos nessa área.”

O panorama observado em suas falas reflete as discussões de Bueno (2007), segundo as quais o professor profissional precisa ser, entre outros aspectos, receptivo à diversidade, aberto às inovações, sensível às dificuldades dos alunos, portador de sólida formação científica e cultural, capaz de articular os conteúdos curriculares com os de outras áreas, de trabalhar em equipe e assumir a gestão do seu próprio desenvolvimento profissional. Além disso, é necessário que ele aprenda a aprender, e que reflita sobre sua própria prática.

Nesse sentido, nota-se que IC está em consonância com as demandas atuais em relação à docência, consciente quanto às novas exigências que recaem sobre o professor, no contexto educacional brasileiro.

6.2.a.2 Engajamento dos alunos

Ao longo de seus depoimentos, IC enfatizou, com frequência, a importância de promover o engajamento de seus alunos em questões relacionadas ao ensino de Ciências. A análise dos dados revela que, para tanto, durante as atividades desenvolvidas na sala de aula, IC criou um espaço para o levantamento das ideias prévias e dos focos de interesse das crianças.

“Eu tenho usado um pedaço de papel simples, dividido em partes, que tem as seguintes informações: o que eu quero pesquisar; para onde eu quero ir (que é extremamente importante quando a gente pensa em Ciências); o que eu gostaria de aprender e o que eu posso ensinar. Isso é um termômetro que eu uso desde o início do ano para saber como é que está a curiosidade do aluno, e se eu estou conseguindo instigá-lo.”

A figura 11 representa as respostas de quatro crianças, relativas ao levantamento sobre os focos de interesse de seus alunos, realizado pela professora IC. Uma delas demonstrou a vontade de aprender mais sobre a gripe, outra, sobre a dengue. É importante lembrar que, naquela ocasião, tais temas estavam sendo bastante discutidos nas mídias

públicas. As outras duas crianças responderam que gostariam de pesquisar sobre como nascem os cabelos e sobre os vulcões.

Figura 11 - Registros dos focos de interesse de quatro crianças do grupo de IC.

Apesar de julgar ser importante seguir os temas determinados pelo currículo de sua escola, IC sublinha que o engajamento das crianças nos temas relacionados a Ciências requer propostas pedagógicas que não só respeitem as características da faixa etária, como também ofereçam espaços para a contextualização desses temas, tornando-os mais interessantes e próximos delas. Portanto, a partir desse levantamento, IC procura formas de tornar os temas de estudo interessantes para seus alunos e, assim, aproximá-los dos aspectos da cultura científica.

“Tem que ser interessante e lúdico.”

“As atualidades são o grande mote para ensinar Ciências, pois aliam os saberes científicos aos saberes dos alunos.”

Considerando os estudos de Carvalho e Gil-Pérez (2009), uma característica primordial que os professores necessitam ter para ensinar Ciências é a capacidade de selecionar atividades adequadas, acessíveis e suscetíveis de despertar o interesse dos

alunos. Assim sendo, as estratégias utilizadas por IC para nortear suas propostas pedagógicas mostram-se coerentes com tais demandas.

6.2.a.3 Abordagem sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza

Mediante a análise dos dados, verificou-se, nas práticas relatadas por IC, a adoção de uma abordagem sociocultural de ensino. Em seus depoimentos, a professora defende a necessidade de compreender o ensino de Ciências da Natureza em sua totalidade, rompendo com a visão tradicional de ensino para essa área do conhecimento, na qual a transmissão dos conceitos assumia papel central no processo de ensino e aprendizagem.

Desse modo, ao enfatizar aspectos centrais do processo de ensino e aprendizagem de Ciências sob a perspectiva sociocultural, a professora destaca a relevância de estudar, além dos conceitos envolvidos nos temas, suas implicações para a vida humana.

“[...] a Ciência tem uma finalidade e está presente no nosso dia a dia, no nosso desenvolvimento. Ela ressignifica nossa visão de mundo, às vezes muito limitada pela ausência de capital cultural.”

“[...]o ensino de ciências deve levar o aluno a refletir sobre como o conhecimento científico pode intervir e melhorar sua vida e dos demais.”

“[...] revelar a ciência como meio de emancipação cultural e de cidadania.”

Além da contextualização dos temas relacionados a Ciências no dia a dia de seus alunos, IC também ressalta a importância tanto de proporcionar às crianças oportunidades para discussão dos temas trabalhados na sala de aula e reflexão sobre como eles, além da aproximação com a linguagem científica e do uso da tecnologia.

“Você precisa fazer com que os alunos saibam o nome real das coisas. Não adianta inventar.”

“Eu promovo a interação por meio de pequenas oficinas e formei um grupo no Facebook chamado ‘Quarto ano C, Nós aprendemos. e você?’ [...] Esse grupo no Facebook é bastante diversificado, mas predominantemente, são tratados assuntos científicos.”

Tendo em conta que as interações discursivas ocupam papel central no processo de ensino e aprendizagem de Ciências, criar oportunidades para a discussão é fundamental para a construção de significados dos temas estudados, uma vez que a construção do conhecimento científico e seu respectivo entendimento ocorrem quando os indivíduos se engajam socialmente em conversações e atividades sobre problemas e tarefas comuns (DRIVER et al., 1994).

Nesse sentido, oferecer aos alunos oportunidades para a realização de tarefas comuns por meio das oficinas, assim como ampliar as possibilidades de discussão dos temas relacionados a Ciências com a criação de um grupo de Facebook, parecem ser estratégias pertinentes para a promoção do processo de ensino e aprendizagem dos temas de Ciências.

“[...] é preciso deixar que as crianças discutam, porque a argumentação as leva a refletirem.”

Em seus depoimentos, IC também enfatiza a importância de trabalhar os temas de Ciências de forma articulada com as outras áreas do conhecimento.

“[...] eu preciso valorizar Ciência tanto quanto, ou até mais, do que a Matemática e o Português, porque por meio de Ciências eu consigo contemplar essas matérias. E é essa visão que, infelizmente, a maioria dos professores das séries iniciais não tem.”

Tal ideia se mostra particularmente importante na medida em que, segundo Johnston (2011), a compreensão dos conceitos científicos nos anos iniciais de escolaridade se dá de modo bastante interligado à aprendizagem de conceitos de outras áreas do conhecimento, do desenvolvimento de habilidades sociais e de atitudes.

Também é importante lembrar que a linguagem oral e escrita, bem como a matemática, são, além de linguagens amplamente utilizadas na comunicação da ciência (Lemke, 1998), formas simbólicas de representação por meio das quais os significados são construídos (BRUNER, 2008). Dessa forma, ao oferecer oportunidades para as crianças articularem os conceitos matemáticos e a língua portuguesa nos temas de Ciências, IC

possibilitou que seus alunos representassem os temas de estudo por meio de diferentes formas simbólicas, favorecendo, assim, a significação dos conceitos envolvidos.

Além das representações simbólicas, os dados apontam que IC também utilizou os desenhos para promover a construção do conhecimento científico.

“[...] elas podem também desenhar.”

Tendo em vista que a construção dos conceitos envolve o uso articulado de diferentes formas de representação pela criança (BRUNER, 2007, 2008), os desenhos solicitados por IC durante as atividades desenvolvidas na sala de aula, enquanto representações icônicas, podem também ser importantes ferramentas para a construção de significados científicos acerca dos temas estudados.

6.2.a.4 Inserção do ensino de Ciências da Natureza no cotidiano escolar

A análise dos dados indica que a inserção do ensino de Ciências no cotidiano docente de IC representa um grande desafio. Além de contemplar os temas propostos pelo currículo de sua escola, a professora necessita buscar formas de promover um maior engajamento de seus alunos. Para tanto, ressalta a necessidade de criar contextos significativos e favoráveis ao ensino dos temas relacionados a essa área do conhecimento.

“Pega o livro do Monteiro Lobato e vai falar de geologia.”

“Levei a reportagem sobre a experiência com os cachorros Beagles.”

De modo convergente com os estudos de Vygotsky (2003), IC afirmou, em sua entrevista que, para aproximar as crianças da cultura científica, é preciso mobilizá-las a partir de seus focos de interesse ou de elementos presentes em suas vidas cotidianas. Assim, explicou que o curso de extensão contribuiu para ampliar seu repertório de propostas e, com isso, suprir algumas das dificuldades enfrentadas em sua escola, principalmente aquelas relacionadas à falta de materiais e de espaços para a realização de experiências.

“Essas solicitações vão ficando mais ricas e acrescentam muito ao meu fazer, porque o livro didático adotado, embora tenha sido muito bem produzido, trouxe apenas aquele vulcão rudimentar feito de argila e nada muito além disso.”

“[...] as experiências práticas com materiais acessíveis, como o filtro. [...] a questão dos livros na literatura, utilizar a literatura como instrumento.”

A falta de um laboratório ou de materiais na escola foi um tema levantado por IC como um entrave no ensino de Ciências. De acordo com a professora, esse fato priva os alunos da oportunidade de vivenciarem aspectos da cultura científica, imprescindíveis para sua formação futura.

“É inadmissível, na minha compreensão, que você solicite para um aluno lá no ENEM ou no nono ano do Ensino Fundamental II, fazer uma prova onde ele vá apresentar seus conhecimentos científicos sem ter aprendido, sem sequer ter passado por um laboratório ou vivenciado essas experiências. Quando, eventualmente, ele consegue vivenciar, geralmente é tudo de forma muito rudimentar.”

O papel da experimentação na atribuição de significados científicos é bem conhecido na literatura. Tais estudos apontam que, por meio da exploração, as crianças têm oportunidade de realizar suas primeiras deduções, na medida em que averigam e comprovam o funcionamento das coisas, suas causas e os efeitos que produzem (VEGA, 2006).

Nesse sentido, a realização de atividades no laboratório pode, realmente, favorecer a vivência e a aproximação das crianças com aspectos da cultura científica, tais como procedimentos utilizados na construção do conhecimento científico e materiais. Entretanto, vale a pena lembrar que a forte ênfase que IC coloca sobre a necessidade do laboratório em sua escola parece ressaltar a ideia, estabelecida nos anos 80, segundo a qual a melhoria do ensino de Ciências estaria atrelada, prioritariamente, à presença desse espaço nas escolas.

Considerando a falta de espaços adequados, assim como a escassez de materiais disponíveis na instituição onde trabalha, é justificável a preocupação demonstrada por IC quanto à promoção de práticas pedagógicas de Ciências que vão além do uso do livro didático e da memorização dos conceitos.

“As experiências são trabalhosas por conta da falta de local e materiais adequados.”

Segundo IC, essa condição representa um grave entrave ao ensino de Ciências em sua escola, uma vez que desmotiva as professoras, levando-as a não enfrentarem as dificuldades nem se arriscarem a propor atividades diferenciadas para seus alunos.

“Alguns, frente à dificuldade de não ter para oferecer, perdem a motivação e dizem: – Ah, não. Isso eu não vou fazer porque não tem isso, não tem vinagre etc.[...] e a coisa se dissipa.”

“[...] levei a ideia do filtro para minhas colegas e elas não aderiram. Pediram para eu dar tudo pronto e só mostrar.”

Sendo assim, as inquietações de IC estão em consonância com os pressupostos de Orlik (2013), segundo os quais é preciso escolher os conceitos científicos mais importantes, adequando-os às possibilidades dos alunos, dando-lhes oportunidades para que ampliem curiosidade e vivenciem experiências de cunho científico, tanto nas escolas como em suas casas.

6.2.b Articulação internúcleos de IC

A análise dos diferentes núcleos de significação, construídos a partir dos depoimentos de IC, indica que a busca por formação profissional para dar suporte à suas práticas docentes é tida como uma necessidade primordial.

Tendo em vista atender às necessidades urgentes decorrentes de uma formação inicial deficiente, tal formação deve se estender pelas diferentes modalidades de ensino, de modo a contemplar as necessidades específicas de cada professora para a realização de práticas pedagógicas de qualidade.

Dentre as diferentes modalidades de ensino, IC destaca os cursos oferecidos pelas universidades, uma vez que eles podem oferecer os conhecimentos de alto nível que faltaram na formação inicial e dar suporte para práticas docentes mais fundamentadas.

A professora ainda aponta que a aproximação entre a escola e a universidade promovida pelo curso de extensão, além de gerar maior legitimidade profissional, motivou-a a querer saber mais e a aprofundar sua vivência acadêmica. Em consequência, após o curso de extensão, ingressou no curso de licenciatura em Ciências e apresentou um trabalho no congresso VII ICLOC – Práticas na sala de aula–, evento voltado às trocas de experiências profissionais entre os professores dos diversos segmentos do contexto brasileiro de educação.

Segundo IC, esses conhecimentos também se fazem urgentes e necessários devido às dificuldades enfrentadas nas escolas para instaurar concepções contemporâneas de ensino e aprendizagem. Para tanto, é fundamental que os professores busquem formação profissional de qualidade, de preferência em universidades, diretamente onde os conhecimentos são produzidos.

Apesar de o currículo da escola prever um espaço para propostas diferenciadas de Ciências, a falta de espaço e materiais adequados a tais propostas geram dificuldades extras na realização de atividades que promovam experiências realmente capazes de levar os alunos à construção de significados sobre essa área do conhecimento. Tal situação parece causar desânimo nos professores, favorecendo justamente o contrário, ou seja, a mera transmissão dos conceitos.

Em vista desse panorama, IC mostrou-se muito envolvida ao longo do curso de extensão, principalmente nos tópicos que a ajudassem a promover o engajamento de seus alunos por meio do estabelecimento de contextos de aprendizagem significativos e, ao mesmo tempo, coerentes com os poucos recursos de sua escola.

Para a professora, os conceitos relacionados a Ciências se encontram amplamente difundidos e acessíveis nas mídias. Porém, como selecioná-los, torná-los interessantes ou inseri-los no dia a dia escolar, promovendo atividades que façam sentido para os alunos, ainda é seu maior desafio.

6.3 Professora RZ

Iniciante e proveniente de outro estado brasileiro, RZ chegou a São Paulo para trabalhar como professora auxiliar em um centro de Educação Infantil (CEI), com crianças na faixa dos três anos de idade.

Com o objetivo de aprofundar sua formação em torno das questões educativas pertinentes aos anos que compõem a Educação Infantil, principalmente devido ao fato de que, para ela, o cuidar parecia estar mais presente nas práticas cotidianas dessa faixa etária do que o educar, RZ decidiu participar do curso de extensão, buscando subsídios para promover aprendizagens nessa área do conhecimento que fossem além dos temas relacionados à higiene, observados comumente em sua escola.

Durante sua apresentação, RZ relatou que se sentia um pouco insegura sobre sua carreira, chegando a se questionar sobre seu futuro enquanto professora. Contou que estava, inclusive, pensando em experimentar dar aula para classes de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Entretanto, conforme os dados obtidos na entrevista realizada um ano após o curso, RZ seguiu atuando como professora, embora tenha deixado o contexto da Educação Infantil, passando a trabalhar com classes de 3º e 5º anos do Ensino Fundamental.

Ao longo do curso de extensão, RZ mostrou-se envolvida nas diferentes propostas, participando das atividades com interesse e comprometimento. Comumente, procurou refletir criticamente sobre as propostas elaboradas ou aplicadas com seus alunos, buscando uma maior articulação entre a teoria e a prática.

Um ano após a conclusão do curso, RZ relatou à pesquisadora suas experiências profissionais em torno do ensino de Ciências com visível entusiasmo. Contou sobre seus projetos mais recentes, mas afirmou que sentia que o projeto que aplicou na Educação Infantil a partir da leitura do livro “Flicts”, de Ziraldo, enquanto ainda estava cursando o curso de extensão, foi o mais significativo, o projeto do qual mais se apropriou. De fato,

passado mais um ano, em 2016, RZ apresentou-o no VIII ICLOC – Práticas na sala de aula (figura 12).

Figura 12 - A professora RZ e a pesquisadora, depois da apresentação do projeto “Brincando e aprendendo com as cores”, no VIII ICLOC.

6.3.a Análise dos relatos, entrevistas, trabalhos e questionários de RZ

Com base nos pressupostos de Aguiar e Ozella (2006, 2013), após múltiplas leituras dos dados recolhidos de RZ, observou-se a emergência de pré-indicadores e indicadores, conforme o apresentado no quadro 5.

Quadro 5 – Quadro de indicadores da professora RZ

Pré-indicadores	Indicadores
“Para ensinar Ciências é fundamental dominar alguns conceitos. ”	Aquisição de conceitos científicos
“No projeto das cores, o material disponível para eu me aprofundar não era acessível nem mesmo para mim, porque estava muito além. Eu ficava no raso, porque o material encontrado era pouco. ”	
“ Usamos livros como “Chapeuzinho amarelo” para trabalhar a cor amarela e “Morango vermelho maduro” para trabalhar o vermelho.”	Criação de contextos significativos de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza
“A curiosidade das crianças é muito grande [...] Assim, proporcionar conhecimento e aprendizagem dentro dos conceitos de ciências é importante e auxilia muito no desenvolvimento da criança.”	
“Na minha escola, as reuniões pedagógicas são mais focadas na parte administrativa e no apontamento de erros. Falta estudo mesmo. ”	Formação em serviço
“ Eu sempre procuro levar para o concreto , porque fica mais fácil para os alunos entenderem as questões que eu passo para eles.”	Características da faixa etária
“No ano passado, eu trabalhei o projeto de cores com as crianças, a mistura de cores no concreto, ali na hora [...] Essa parte do curso, de trabalhar o concreto, que foi que eu mais apreendi.”	
“No começo da minha carreira, eu me sentia muito mais uma babá do que educadora [...] Somente depois de um tempo, eu consegui inserir o pedagógico na rotina e perceber o cuidar como uma parte. ”	
“ Tem que saber relacionar o conceito com a atividade. ”	Articulação entre teoria e prática
“ Eu consigo falar com mais propriedade do trabalho realizado na Educação Infantil, que foi quando trabalhei de fato Ciências. ”	
“ É preciso construir um novo olhar sobre os conceitos trabalhados ou questões da atualidade , como a sustentabilidade. Hoje em dia, os alunos são muito antenados e você tem que acompanhá-los.”	
“ Nos livros você pode até encontrar os conceitos, mas não encontra a metodologia para trabalhá-los. ”	Inserção do ensino de Ciências da Natureza no cotidiano escolar
“ É bem difícil; tem que pensar bastante, que colocar a criatividade para funcionar. ”	
“ Eu fiz a experiência de pegar a mangueira e refletir o sol para ver se aparecia o arco-íris. Ele realmente apareceu, e as crianças	

ficaram felizes com a experiência.”	
“[...] lá na escola não tem laboratório e quando eu consegui trabalhar Ciências, eu precisei me virar sem ter um lugar adequado para isso, porque no curso eu vi que a gente conseguiria fazer sem ter um lugar adequado.”	
“É possível conseguir remanejar as coisas e dar uma aula legal sem estar em um lugar planejado. Tem que planejar a aula, mudar as mesas.”	
“De material, a escola não oferece muita coisa. Se você quiser aprimorar sua aula, tem que contar com você mesmo.”	
“[...] eu tenho feito o trabalho de explorar o concreto, levando experiências para fazer, quando possível, porque na escola não tem laboratório.”	
“A área de Ciências se forma a partir de questionamentos sobre as coisas da natureza e do cotidiano que acontecem ao nosso redor.”	Relação entre natureza e sociedade
“Tem que haver uma aproximação do cotidiano do aluno com os conceitos e métodos científicos [...]”	
“[...] realizaria uma maior exploração dos conceitos a serem trabalhados, fazendo com que os alunos construam uma relação mais intrínseca entre Ciências e sociedade.”	
“[...] ações essas que resultam em uma boa ou em uma má reação da natureza, e as influências diretas que essas tais ações provocam na vida humana, como também na dos animais e todos os seres vivos.”	
“Em questão de formação, o professor tem que procurar e aprimorar seus conhecimentos. Mas, não tem muitos cursos de Ciências por aí para você fazer.”	Formação continuada
“Depois do curso de extensão, eu não participei de nenhum outro curso. Foi só aquele mesmo. Mas, acho que sempre devemos nos aprimorar porque surgem novas ideias, metodologias e maneiras de trabalhar. Você não pode continuar na mesma.”	
“Os suportes em que me baseio para a elaboração dos planejamentos e das propostas pedagógicas ancoram-se nos Eixos Curriculares e nas bases teóricas estudadas durante a faculdade. Procuro também aperfeiçoar meus conhecimentos realizando cursos, participando de seminários e encontro de estudos.”	
“Nós temos um currículo a cumprir. Com isso, nós ficamos um pouco fechadas nesse currículo.”	Currículo escolar
“Nós temos um currículo enorme para dar e eu vejo as pessoas só dando o conteúdo.”	
“[...] lá na escola você tem que seguir aquele livro e o livro te dá	

o básico.”	
“Estou tendo problemas com a professora.”	
“A escola oferece os livros da coleção “Porta Aberta”, mas o que enriquece mesmo são as trocas entre os professores.”	
“Todos os professores do Fundamental I têm uma hora-atividade juntos, ou seja, uma vez por semana eles têm a possibilidade de sentarem uma hora juntos e pensar sobre as atividades que eles estão dando.”	Colaboração entre pares
“[...] em cada ano, os professores se reúnem e fazem trocas de experiência. Isso é o que enriquece, pois, se você ficar só no livro, o trabalho fica muito restrito, porque o livro trata os temas de forma muito sintética.”	
“Todas as atividades são registradas. Depois, nós temos esse momento de troca entre os professores. Esse momento enriquece.”	
“Seria bom se tivesse mais tempo, pois o curso foi curto.”	
“Seria interessante que tivéssemos mais fontes de atividades práticas para consultar, para embasar nossos projetos.”	Contribuições e limites do curso de extensão
“Logo em seguida do curso, pegamos um projeto que envolvia Ciências, que envolvia trabalhar com as cores. Depois, eu não fiz mais nada.”	
“Além de podermos acompanhar as aprendizagens das crianças da Educação Infantil nas brincadeiras, podemos acompanhar o envolvimento delas pelos relatos dos pais.”	Participação da família
“[...] eu reflito sobre como foi o andamento das atividades, primeiro comigo mesma.”	
“Para mim, ensinar Ciências é aprender sempre.”	Reflexão sobre a própria prática
“Você é que tem que procurar abrir o leque para que o aprendizado seja melhor. Você é quem tem que se aprimorar mais.”	
“O ensino de Ciências não deve se limitar ao ensino de conceitos. Ele deve abranger os conteúdos das outras áreas do conhecimento.”	Interdisciplinaridade
“As experiências são interessantes, pois são nesses momentos que o aprendizado se consolida.”	Exploração
“Mas, queríamos saber mais e não conseguíamos encontrar informações para trabalhar na Educação Infantil.”	Dificuldades de inserir o ensino de Ciências da Natureza na Educação Infantil
“Para os anos mais adiantados, é mais fácil do que para a Educação Infantil, porque lá fica mais nas mãos do professor ter criatividade e estruturar o material, que é mais escasso.”	
“[...] depois, discutíamos com as crianças o que aconteceu, em roda de conversa.”	Aproximações aos aspectos da cultura científica

“[...] pude perceber que o trabalho com os conteúdos de Ciências, para os alunos do 1º ciclo do Ensino Fundamental, deve ser executado com cuidado e pertinência à cultura científica. ”	
“[...] tem que haver uma aproximação do cotidiano do aluno com os conceitos e métodos científicos , possibilitando uma maior e melhor compreensão para ele.”	
“Quando perguntam se os alunos entenderam, eles balançam a cabeça positivamente. Mas, nós sabemos que não é assim. ”	Mediação do professor
“[...] uma coisa que eu tenho feito é sempre retomar o assunto. ”	

Fonte: dados da pesquisa.

A partir da releitura do material e da articulação entre os indicadores elencados, deu-se a organização e a nomeação dos núcleos de significação de RZ.

Quadro 6 – Núcleos de significação de RZ

Indicadores	Núcleos de significação
Acessibilidade dos conceitos científicos	Ensino de Ciências da Natureza na Educação Infantil
Criação de contextos significativos de ensino e aprendizagem de Ciências	
Características da faixa etária	
Articulação entre a teoria e prática	
Inserção do ensino de Ciências da Natureza no cotidiano escolar	
Currículo escolar	
Formação continuada	Formação profissional
Formação em serviço	
Colaboração entre pares	
Reflexão sobre a própria prática	
Exploração	Adequação à faixa etária
Características da faixa etária	
Mediação do professor	
Interdisciplinaridade	Perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza
Relação entre natureza e sociedade	
Aproximações aos aspectos da cultura científica	

Fonte: dados da pesquisa.

6.3.a.1 Formação profissional

Questões em torno da formação profissional foram observadas com certa frequência nos depoimentos de RZ, tanto ao longo do curso de extensão como nas entrevistas realizadas posteriormente.

Especificamente em relação à área de Ciências, RZ afirmou ter encontrado grande dificuldade para obter o suporte necessário para inserir atividades no seu cotidiano escolar, seja pela escassez de materiais e cursos que abordem esse tema, seja pela falta de oportunidades para aprofundar seus estudos na própria escola.

“Na minha escola, as reuniões pedagógicas são mais focadas na parte administrativa e no apontamento de erros. Falta estudo mesmo.”

Em decorrência desse panorama, RZ enfatiza a necessidade de procurar soluções criativas para enfrentar as demandas encontradas na escola, valendo-se da reflexão, do aprofundamento teórico e da troca entre seus pares de trabalho.

“Você é que tem que procurar abrir o leque para que o aprendizado seja melhor. Você é quem tem que se aprimorar mais.”

“A escola oferece os livros “Porta Aberta”, mas o que enriquece mesmo são as trocas entre os professores.”

Segundo Altet (2001), é primordial que o professor coloque suas competências em ação, refletindo e se adaptando às novas situações. Isso significa que cabe a ele analisar sua prática, com o intuito de resolver problemas e inventar estratégias adequadas às demandas de seus alunos.

No que concerne particularmente ao ensino de Ciências da Natureza, além de possuir certas habilidades para engajar seus alunos na cultura científica, levando em consideração o contexto escolar como um todo, é requisito fundamental que o professor esteja preparado para aprofundar conhecimentos e para adquirir outros novos (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2009). No entanto, é importante ressaltar que nem sempre os temas a serem trabalhados com os

alunos são compreendidos facilmente pelos professores, implicando, por isso, uma formação em serviço mais extensa e atenta (HARLEN; HOLROYD, 1997).

Considerando as ideias discutidas, observou-se que RZ procurou articular, no seu dia a dia, a reflexão sobre suas práticas e a compreensão da teoria por trás delas, a fim de construir os conhecimentos que lhe faltavam para o estabelecimento do processo de ensino e aprendizagem em Ciências com seus alunos.

“Eu reflito sobre como foi o andamento das atividades, primeiro comigo mesma [...]Para mim, ensinar Ciências é aprender sempre.”

A postura apresentada por RZ reflete as ideias de Altet (2001) e Bourdoncle (2000), segundo as quais a formação do professor deve partir da prática, promovendo-se a formalização do conhecimento por meio da reflexão acerca de práticas reais e da pesquisa.

6.3.a.2 Ensino de Ciências da Natureza na Educação Infantil

A análise dos dados aponta que RZ demonstrou forte preocupação em relação a como inserir o ensino de Ciências nos anos que compõem a Educação Infantil. Tal preocupação, observada desde o primeiro dia do curso de extensão até seu término, esteve relacionada ao fato de a professora possuir poucos conhecimentos sobre as concepções contemporâneas de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento para os anos iniciais de escolaridade, como também devido ao fato de ser uma professora iniciante, com pouca experiência acerca do dia a dia na escola.

De fato, em seu depoimento, RZ admite que, no início de sua carreira, possuía grande dificuldade em articular as práticas pedagógicas ao cotidiano escolar das crianças, atendo-se, principalmente, às questões relacionadas ao cuidar. Gradativamente, conforme se apropriou das características do processo de aprendizagem de seus alunos, passou a proporcionar-lhes

maiores oportunidades para a exploração e ressignificação dos temas relacionados a Ciências.

“Somente depois de um tempo, eu consegui inserir o pedagógico na rotina e perceber o cuidar como uma parte.”

É possível notar que conhecimentos importantes para o desempenho das práticas pedagógicas de RZ foram construídos somente a partir do momento em que passou a desempenhar suas funções na escola.

Segundo Tardif (2002), alguns conhecimentos profissionais, como o *saberes experienciais*, são adquiridos com a realização das funções atribuídas ao professor, mobilizados e modelados mediante as interações entre o professor e os outros atores educativos, em diferentes contextos da prática profissional. Esse processo é dinâmico, evolutivo e requer tempo, uma vez que é construído ao longo de uma carreira, de uma história de vida profissional.

Além da falta de conhecimentos práticos sobre a docência, a dificuldade de RZ para o estabelecimento do processo de ensino e aprendizagem de Ciências na Educação Infantil mostrou-se relacionada, principalmente, ao desconhecimento das concepções de ensino e aprendizagem de Ciências validadas na atualidade e à escassez de materiais na literatura sobre seu ensino na Educação Infantil.

“[...] queríamos saber mais e não conseguíamos encontrar informações para trabalhar Ciências na Educação Infantil.”

“Em questão de formação, o professor tem que procurar e aprimorar seus conhecimentos. Mas, não tem muitos cursos de Ciências por aí para você fazer.”

Tal fato reforça os estudos de Gatti e Barreto (2009), segundo os quais grande parte dos cursos de Pedagogia não promove o aprofundamento dos conteúdos específicos, necessários para a contextualização dos temas relacionados a Ciências no cotidiano escolar.

Além disso, de acordo com Barbosa e Horn (2008), a formação dos professores ainda é precária no que diz respeito aos conhecimentos específicos, dado que, nos cursos de formação de professores, dificilmente os docentes têm experiência na Educação Infantil, ou em pesquisas que relacionem sua área do conhecimento e a infância.

Dessa maneira, é compreensível que RZ necessitasse de certo tempo para construir conhecimentos que a ajudassem na elaboração de propostas pedagógicas, adequadas tanto à faixa etária de seus alunos, como aos objetivos relacionados ao ensino de Ciências.

Um ano após o curso de extensão, RZ relatou com entusiasmo as atividades relacionadas à área que realizou em sua escola, as dificuldades enfrentadas e as conquistas:

“É bem difícil; tem que pensar bastante, que colocar a criatividade para funcionar.”

“Eu fiz a experiência de pegar a mangueira e refletir o sol para ver se aparecia o arco-íris. Ele realmente apareceu, e as crianças ficaram felizes com a experiência.”

Além das dificuldades decorrentes da falta de materiais e de um laboratório, RZ também precisou considerar a pertinência dos temas ao currículo e às características de seus alunos para promover o ensino de Ciências em seu grupo.

“[...] lá na escola não tem laboratório [...] É possível conseguir remanejar as coisas e dar uma aula legal sem estar em um lugar planejado. Tem que planejar a aula, mudar as mesas [...]”

“Nós temos um currículo a cumprir. Com isso, nós ficamos um pouco fechadas nesse currículo.”

A partir dessas considerações, percebeu-se que RZ necessitou de certo tempo em serviço, bem como de aprofundamento de seus conhecimentos de Ciências, antes que se arriscasse a propor formas de inserir o ensino de tal área do conhecimento no cotidiano escolar de seus alunos, coerentes com uma perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem.

“[...]eu tive oportunidade de trabalhar as cores no Berçário II de forma interdisciplinar e percebi que é possível trabalhar ciências na Educação Infantil. Dá para colocar no planejamento e as crianças entenderem. Claro que não entrei nos conceitos técnicos, mas foi possível criar significados sobre as cores por meio de vivências concretas e de uma forma muito tranquila. Quem poderia pensar que seria possível trabalhar assim na Educação Infantil!”

6.3.a.3 Adequação à faixa etária

Conforme o explicado anteriormente, a principal preocupação de RZ, no decorrer de todo o curso de extensão esteve relacionada à como promover a aprendizagem de Ciências para as crianças da Educação Infantil. Especialmente por se tratar de crianças bem pequenas, RZ procurou formas de favorecer a aprendizagem dos temas da área, por meio de sua exploração e ressignificação, frente aos elementos presentes no universo infantil.

Com base em um dos trabalhos elaborado no curso de extensão, RZ realizou com sua turma uma proposta a partir do uso do livro “Flicts”, de Ziraldo. Esse projeto buscava aproximar as crianças de alguns aspectos da cultura científica, por meio de vivências nas quais as crianças teriam oportunidades de manipular, observar, brincar, pintar, desenhar, cantar e falar sobre os temas da área.

“[...] eu tenho feito o trabalho de explorar o concreto, levando experiências para fazer.”

“[...] depois, discutíamos com as crianças o que aconteceu, em roda de conversa.”

Considerando os pressupostos de Bruner (2007; 2008), a proposta de RZ ofereceu oportunidades para que as crianças representassem os temas de Ciências envolvidos nas atividades de diferentes formas, ou seja, por meio do corpo, de imagens e dos sistemas simbólicos, possibilitando a ressignificação e apropriação do que estava sendo estudado. Esse fato é particularmente significativo, na medida em que, para Bruner (2007), o desenvolvimento intelectual infantil ocorre conforme a criança utiliza essas três formas de representação – enativas, icônicas e simbólicas –, para conservar aspectos da sua realidade e ir além das informações imediatas, obtidas pelas vias sensoriais.

Além disso, segundo Vega (2006) e Johnston (2011), no processo de ensino e aprendizagem de Ciências, as interações e a manipulação dos materiais são imprescindíveis para que as crianças descubram as principais características dos materiais estudados e, posteriormente, realizem suas primeiras deduções. Nesse contexto, a manipulação dos

materiais, as rodas de conversa e os registros, propostos pela professora, proporcionaram às crianças oportunidades para a construção do conhecimento científico.

As figuras 13, 14 e 15 ilustram o trabalho realizado por RZ a partir da leitura do livro “Flicts”, no qual procurou oferecer às crianças formas para vivenciar e representar as aprendizagens de Ciências.

Figura 13 – “Arco-íris” pintado com as cores primárias, construído com o carimbo das mãos das crianças.

Figura 14 – Pintura das mãos para exploração das cores amarela e azul.

Figura 15 – Arroz doce branco e arroz doce azul, no centro da roda de conversa.

Um ano após o curso de extensão, RZ mudou de ciclo, tornando-se professora de crianças na faixa dos oito anos de idade. Nesse ano, aproveitando sua experiência anterior com o projeto desencadeado pela leitura do livro “Flicts”, RZ também realizou um trabalho envolvendo cores e o arco-íris. Tal como o realizado no projeto anterior, nesta segunda proposta, RZ também procurou oferecer às crianças oportunidades para a exploração e vivência dos temas relacionados a Ciências, utilizando uma mangueira de água para criar um arco-íris no pátio de sua escola.

“Eu fiz a experiência de pegar a mangueira e refletir o sol para ver se aparecia o arco-íris. Ele realmente apareceu, e as crianças ficaram felizes com a experiência.”

Comparando essas duas experiências, RZ relatou que:

“Para os anos mais adiantados é mais fácil do que para a Educação Infantil, porque lá fica mais nas mãos do professor ter criatividade e estruturar o material, que é mais escasso.”

Sob esse panorama, notou-se, na professora RZ, uma grande preocupação em planejar atividades de Ciências coerentes com os pressupostos teóricos estudados ao longo do curso de extensão, bem como adequadas à faixa etária de seus alunos. Essa não é uma tarefa fácil, pois requer que o professor planeje suas atividades com muito cuidado, buscando um equilíbrio entre a exploração, os objetivos científicos e o ensino instrucional (JOHNSTON, 2005).

6.3.a.4 Perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza

A partir dos depoimentos de RZ, observou-se que a adoção de uma perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza aconteceu de forma gradativa em suas práticas cotidianas que, inicialmente, davam maior ênfase aos conceitos científicos.

Tal dado pode ser observado no decorrer das reflexões sobre os trabalhos propostos no curso de extensão, principalmente sobre o realizado a partir do desenho animado “Madagascar”. Naquela ocasião, notou-se que a professora modificou e redefiniu a proposta inicial para o trabalho, de acordo com os pressupostos teóricos estudados.

Os dados apontam que a proposta inicial de RZ previa, basicamente, o estudo de alguns conceitos relacionados ao filme. Porém, após discussão do texto teórico, tal proposta foi ampliada, englobando também outros importantes aspectos relacionados à cultura científica.

“Fazendo uma reflexão a partir do texto em relação à minha proposta pedagógica, eu não mudaria os conceitos abordados, que foram: os animais, comportamentos dos animais, vida selvagem e a África. Porém, acrescentaria outros aspectos que seriam interessantes. Por exemplo, realizaria uma maior exploração dos conceitos a serem trabalhados, fazendo com que os alunos construíssem uma relação mais intrínseca entre Ciências e sociedade, estimulando a compreensão da natureza da Ciência, como também de todas as práticas sociais (ações humanas). [...] que resultam em uma boa ou em uma má reação da natureza. Eu incluiria no trabalho as influências diretas que essas ações provocam na vida humana, como também na dos animais e todos os seres vivos.”

Ao retomar a proposta inicial, RZ percebeu a necessidade de também considerar, no processo de ensino e aprendizagem de Ciências no seu grupo, a forma como o conhecimento científico é construído e suas implicações para a sociedade. Para tanto, a professora discute que:

“[...] tem que haver uma aproximação do cotidiano do aluno com os conceitos e métodos científicos, possibilitando uma maior e melhor compreensão para ele.”

Além da percepção da Ciência como construção humana, presente no dia a dia do aluno, RZ também destacou a necessidade de realizar o trabalho de forma holística, levando-se em consideração as demais áreas do conhecimento.

“O ensino de Ciências não deve se limitar ao ensino de conceitos. Ele deve abranger os conteúdos das outras áreas do conhecimento.”

Essas ideias se mostram coerentes com os estudos realizados em torno do processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento, segundo uma abordagem sociocultural de educação, anteriormente discutidas nesta pesquisa.

6.3.b Articulação internúcleos de RZ

A análise dos diferentes núcleos de significação, levantados a partir dos depoimentos de RZ, indica que a articulação do ensino de Ciências nos primeiros anos escolares deu-se progressivamente, conforme a professora foi adquirindo e mobilizando conhecimentos de diferentes naturezas. Dentre esses conhecimentos, podemos citar os teóricos da área de Ciências, os pedagógicos e aqueles decorrentes da sua própria vivência na sala de aula.

Segundo a análise dos núcleos de significação, sua formação inicial parece não ter sido suficiente para prepará-la para enfrentar os inúmeros desafios do cotidiano escolar nem para desenvolver, com seus alunos, práticas pedagógicas que ultrapassassem o cuidar, levando-os à aprendizagem. Em vista disso, procurou formação continuada por meio do curso de extensão, uma vez que tem poucas oportunidades de formação em serviço.

Os depoimentos de RZ também indicam que as propostas realizadas durante esse período foram bastante significativas. Nesse sentido, o curso propiciou espaço para a

articulação entre a teoria e a prática, favorecendo que a professora interagisse e interviesse de maneira mais fundamentada na realidade do dia a dia da escola.

Apesar de não ter participado de qualquer outro curso após o de extensão, RZ dispôs-se a aprofundar suas reflexões sobre suas práticas e seguir construindo os conhecimentos necessários para enfrentar os desafios da docência.

6.4 Professora LL

Professora com muitos anos de experiência, LL contou com muita emoção sua trajetória profissional, destacando o quanto ela tem sido fundamental para sua história de vida. Conforme seu relato, cursou Letras na Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, bem como sua respectiva Licenciatura. Também realizou pós-graduação em Gestão Escolar. Para manter-se sempre atualizada, costuma frequentar cursos na área de educação oferecidos pela USP, pela prefeitura de São Paulo, ou por escolas conveniadas.

Apresentando um amplo leque de experiências profissionais em educação, em 2009, LL passou a trabalhar como docente em Educação Infantil na rede municipal de ensino de São Paulo. Contou que sentia grande afinidade por essa faixa etária e que gostaria de aprimorar seus conhecimentos, principalmente no que tangia a Ciências.

Por motivos de saúde, afastou-se da sala de aula durante algum tempo, mas voltou a trabalhar, atuando com classes de três anos de idade de um CEUCEI da cidade de São Paulo, juntamente com CF.

Ao longo do Curso de Extensão, mostrou-se comprometida frente às diferentes propostas, participando das discussões e das atividades práticas com interesse e envolvimento. Contou que considerava o trabalho com Ciências na Educação Infantil um

enorme desafio, uma vez que essa área do conhecimento esteve um tanto longe de sua formação profissional.

Sendo assim, demonstrou interesse especial pelas sugestões de como criar contextos significativos para o ensino de Ciências, chegando, inclusive, a aplicar prontamente algumas delas no seu grupo, como a proposta realizada a partir da leitura do livro “A menina e o Tambor”, de Sonia Junqueira. Nessa ocasião, relatou com muita satisfação como as crianças ficaram curiosas e muito interessadas pelo estudo dos diferentes sons presentes em nossas vidas.

Além disso, também ressaltou que as aprendizagens decorrentes dessa atividade extrapolaram a sala de aula, podendo ser observadas em outros contextos da escola, como nas brincadeiras do parque e na visita de rotina ao médico.

6.4.a Análise dos relatos, trabalhos, entrevistas e questionários de LL

Mediante os pressupostos metodológicos defendidos por Aguiar e Ozella (2013) anteriormente discutidos, os pré-indicadores e indicadores emergentes das leituras sistemáticas dos materiais foram organizados, conforme o quadro 7.

Quadro 7 – Quadro de indicadores da professora LL

Pré-indicadores	Indicadores
“Acho importante também que o reflexo disso (da formação continuada) vá também para os alunos.”	Formação continuada
“É importante buscar.”	
“Fiz outros cursos depois do de extensão, mas não na área de	

Ciências.”	
“O problema é que o professor não vai buscar. Na minha escola, só CF e eu fomos buscar, ninguém mais.”	
“As experiências que nós tivemos em sala de aula (curso de extensão) foram importantes [...].”	Relação teoria e prática
“As crianças ficaram bastante empolgadas com a experiência porque eu fui montando com eles [...].”	Exploração e experimentação
“É a experiência viva!”	
“As crianças ficaram muito curiosas e deslumbradas.”	
“Depois, cada aluno com o seu tambor tocou, dançou, pulou intencionalmente, para que pudéssemos ouvir melhor os batimentos cardíacos com o estetoscópio construído na sala de aula com mangueira de chuveiro, funil de plástico e bexiga.”	
“[...] as crianças desenvolveram a percepção sensorial e reconheceram a si mesmas.”	
“Com crianças dessa faixa etária, a gente precisa estar sempre repetindo as experiências e retomando, fazendo pausadamente para que eles entendam e construam a curiosidade.”	Inserção dos temas de Ciências da Natureza no cotidiano escolar
“O tempo que nós temos de estudo com a criança é muito corrido.”	
“Você passou a experiência que você teve e juntou com as nossas experiências.”	Troca de experiências entre pares
“Para aprofundar minhas práticas em relação a Ciências, tive suporte da coordenação e das minhas colegas, principalmente de CF.”	
“[...] é importante que o professor palestrante tenha experiência da prática. O contato com professores de outra rede, de outros municípios também foi muito legal. São experiências de práticas que enriquecem muito.”	
“É difícil lidar com as expectativas não correspondidas. Então, você consegue perceber que não é só com você ou só na sua escola (as dificuldades).”	
“Primeiro, eu entrei com a história. Depois, eu coloquei uma música e nós dançamos, brincamos e corremos.”	Criação de contextos para o ensino de Ciências da Natureza
“As crianças se reportaram ao exame médico delas [...]. Fizeram comentários, contaram que o médico também coloca o estetoscópio nas costas.”	Contextualização no cotidiano infantil
“Eu comecei a observar a fala das crianças durante a utilização do material e percebi que elas relacionaram com suas experiências cotidianas. Isso se estendeu para fora da classe.”	
“A experiência que eu tenho, principalmente em Ciências, é que	

você deve construir a aula dentro do cotidiano deles, da vivência deles.”	
“É a ciência aplicada no dia a dia deles.”	
“Ao ouvirem os sons da chuva, dos pássaros, das folhas, do pulsar do coração, do trovão, do tambor forte e fraco, enfim, ao ouvirem todos os sons que o cotidiano oferece, damos oportunidade às crianças de investigar, tomando a história como exemplo.”	
“Você não pode limitar a inteligência, a sabedoria e a experiência de uma criança [...].”	Desenvolvimento infantil
“É necessário conhecer como se dá o desenvolvimento infantil, analisar as principais dificuldades e as evoluções.”	
“Em Ciências, o professor encontra mais dificuldade, porque não é fácil ensinar Ciências e ver a resposta do que você ensinou.”	Dificuldades no estabelecimento do processo de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza
“Até então, eu não tinha me atentado especificamente ao ensino de Ciências para as crianças em CEI, em creche. Com esse curso de extensão, eu fiquei mais atenta a como isso funciona.”	
“[...] devemos nos debruçar mais e termos um olhar mais específico no conteúdo e no material [...].”	Formação em serviço
“Às vezes, a gente encontra resistência pelo novo (Ciências). A gente não se aventura.”	Desafios
“[...] e aí, o novo (Ciências) assusta um pouco.”	
“[...] eu tenho uma coordenadora muito profissional, muito boa e empenhada. Ela me dá muita credibilidade. Assim, nós estamos sempre inovando, buscando novas experiências.”	Motivação
“Eu não me lembro de ter cursado disciplinas relacionadas a Ciências na faculdade ou na Licenciatura. [...] Eu não havia tido essa experiência enquanto aluna, nem na escola, nem no Magistério.”	Formação inicial
“Deparo-me, por diversas vezes, refletindo sobre a prática, a problematização, a qualificação do meu trabalho em sala de aula, e a escola como processo de construção de conhecimento; avalio a didática, as relações com as pessoas de convívio e acredito que todos estes aspectos são fundamentalmente importantes para constituir a minha identidade profissional e social.”	Identidade e formação profissional
“[...] num outro momento, relatamos e refletimos sobre tudo o que tínhamos feito e observado.”	Interações sociais
“As crianças socializaram com outros grupos [...].”	
“Ensinar Ciências é uma tentativa de dar sentido ao mundo, de dar oportunidades de as crianças conhecerem os fenômenos da natureza [...].”	Relação entre natureza e sociedade
“Fazer análise crítica de cada projeto e ter disposição de aprender com os alunos.”	Reflexão sobre a própria prática

Fonte: dados da pesquisa.

Uma vez realizada a leitura dos materiais coletados, verificamos a emergência de pré-indicadores e indicadores, a partir dos quais estabelecemos alguns núcleos de significação de LL, conforme o apresentado no quadro 8.

Quadro 8 – Núcleos de significação de LL

Indicadores	Núcleos de significação
Dificuldades no estabelecimento do processo de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza	O ensino de Ciências da Natureza na Educação Infantil
Criação de contextos para o ensino de Ciências da Natureza	
Inserção dos temas de Ciências da Natureza no cotidiano escolar	
Desenvolvimento infantil	
Exploração e experimentação	
Contextualização no cotidiano infantil	Relação dos temas de Ciências com o cotidiano infantil
Relação teoria e prática	
Relação entre Ciências e sociedade	Perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza
Interações sociais	
Reflexão sobre a própria prática	Formação Profissional
Identidade e formação profissional	
Formação inicial	
Motivação	
Desafios	
Formação em serviço	
Troca de experiências entre pares	
Formação continuada; contribuições do Curso de Extensão	
Relação entre a teoria e a prática	

Fonte: dados da pesquisa.

A partir dos núcleos de significação estabelecidos com base nos apontamentos de Aguiar e Ozella (2013), discutiremos, a seguir, alguns aspectos intranúcleos observados nos relatos de LL.

6.4.a.1 O ensino de Ciências da Natureza na Educação Infantil

A inserção de atividades relacionadas a Ciências da Natureza no cotidiano escolar, tornando-as significativas para as crianças, foi uma preocupação bastante frequente nas falas de LL.

Desse modo, ao aplicar com seus alunos a proposta desenvolvida a partir da leitura do livro “A menina e o tambor”, de Sonia Junqueira, foi possível observar em LL um enorme entusiasmo frente à proposta. Nesse momento, foi possível notar que essa atividade ampliou o olhar da professora, possibilitando o entendimento de novas opções de propostas coerentes com as especificidades, tanto em relação às concepções de ensino de Ciências como às características da faixa etária de seus alunos.

“Até então, eu não tinha me atentado especificamente ao ensino de Ciências para as crianças em CEI, em creche. Com esse curso de extensão, eu fiquei mais atenta a como isso funciona.”

Para tanto, LL ressaltou que também é necessário:

“[...] conhecer como se dá o desenvolvimento infantil, analisar as principais dificuldades e as evoluções.”

Realmente, a importância do ensino de Ciências desde os anos iniciais vem sendo bastante reconhecida tanto na literatura internacional como na nacional. Contudo, para tal, é preciso levar em consideração as especificidades de cada faixa etária (BLASBALG; ARROIO, 2013).

Por isso, é compreensível a preocupação de LL sobre como articular esses dois aspectos ao processo de ensino e aprendizagem, bem como às rotinas da Educação Infantil. Nessa perspectiva, a escolha dos materiais a serem utilizados para a criação de contextos, como os livros, filmes e demais recursos a partir dos quais as atividades poderão ser desencadeadas assume grande importância. Essa não é uma tarefa trivial, pois requer propostas que sejam significativas, tanto para as crianças como para os professores (BARBOSA; HORN, 2008).

Outro aspecto importante levantado por LL refere-se à falta de tempo para estudo no dia a dia das crianças, devido à intensa rotina escolar da Educação Infantil:

“O tempo que nós temos de estudo com a criança é muito corrido.”

Segundo Harlan e Rivkin (2002), o currículo na Educação Infantil deve ser integrado, de forma a possibilitar o aprofundamento dos temas de estudo, inclusive dos que envolvem Ciências. Entretanto, conforme LL bem destaca, apesar da Educação Infantil trabalhar com currículos mais flexíveis, nem sempre é simples contemplar todos os aspectos nele levantados com a devida profundidade.

6.4.a.2 Relação dos temas de Ciências da Natureza com o cotidiano infantil

A importância da contextualização dos temas de Ciências no cotidiano infantil foi um aspecto relevante durante as falas da professora:

“Eu comecei a observar a fala das crianças durante a utilização do material e percebi que elas relacionaram com suas experiências cotidianas. Isso se estendeu para fora da classe.”

“A experiência que eu tenho, principalmente em Ciências, é que você deve construir a aula dentro do cotidiano deles, da vivência deles.”

“É a experiência viva. É isso que é fundamental.”

Realmente, a contextualização dos temas estudados no cotidiano infantil tem grande relevância no processo de atribuição de significados pelas crianças, sendo, portanto, indispensável na construção dos conceitos.

De acordo com Vygotsky (2003), a aprendizagem requer a reelaboração das experiências vividas, em diferentes combinações entre os elementos da realidade já existentes e as novas experiências. Com isso, torna-se imprescindível que as atividades de Ciências proporcionem novas experiências aos alunos, mas que também possibilitem o estabelecimento de relações com os elementos do cotidiano infantil, focos de interesses ou necessidades.

Também vale a pena destacar a observação de LL sobre como os temas de estudo relacionados a Ciências geraram a curiosidade e o interesse das crianças. Segundo o relato da professora, as crianças vivenciaram tais experiências intensamente, elaborando representações sobre eles em diferentes situações, dentro e fora da sala de aula, como nas brincadeiras do parque e em suas falas, durante exame médico de rotina.

Esse fato coincide com as pesquisas realizadas por Blasbalg e Arroio (2013, 2014), segundo as quais as crianças representam, de diferentes formas e em diferentes contextos do seu dia a dia, os assuntos de seu interesse, preocupação ou necessidade. Em decorrência disso, para avaliar o processo de aprendizagem é necessário que o professor se mantenha atento, não somente às atividades formais desenvolvidas na sala de aula como também nos demais momentos da rotina.

Conforme o depoimento da professora,

“Eu gosto muito de observar as crianças e anotar. A cada dia é uma surpresa!”

“[...] não é fácil ensinar Ciências e ver a resposta do que você ensinou.”

Blasbalg e Arroio (2013, 2014) defendem que, para observar a aprendizagem das crianças, é preciso que o professor leve em consideração a particularidade de que a construção dos conceitos na Educação Infantil ocorre de forma articulada entre os diferentes contextos do seu cotidiano, não se atendo somente à sala de aula. Tal circunstância pode, realmente, dificultar a visualização do processo de aprendizagem, como relatado por LL, requerendo, por parte do professor, um olhar mais atento, capaz de avaliar esse processo e

de propor os ajustes necessários para que as crianças tenham a oportunidade de construir o conhecimento científico, ressignificando os temas estudados nos diferentes momentos da rotina escolar.

6.4.a.3 Perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza

A análise dos dados aponta que a concepção de ensino e aprendizagem de Ciências adotada por LL no decorrer do curso é coerente com uma perspectiva sociocultural de educação. Dessa forma, nas atividades por ela propostas, notava-se a preocupação de proporcionar às crianças experiências a partir das quais elas pudessem refletir sobre si mesmas e sobre o mundo em que vivem. Tais atividades privilegiavam as interações sociais, por meio das socializações das aprendizagens em rodas de conversa:

“Ensinar Ciências é uma tentativa de dar sentido ao mundo, de dar oportunidades de as crianças conhecerem os fenômenos da natureza [...]”

“[...] num outro momento, relatamos e refletimos sobre tudo o que tínhamos feito e observado.”

Considerando que o ensino de Ciências nos anos iniciais de escolaridade deve visar à aproximação das crianças dos elementos da cultura científica (JOHNSTON, 2005; VEGA, 2006), valendo-se da exploração, do questionamento e da reflexão sobre o funcionamento do mundo, a atividade proposta por LL a partir da leitura do livro “A menina e o tambor” favoreceu a percepção dos fenômenos do cotidiano, como os sons presentes no entorno e o do próprio coração.

“Ao ouvirem os sons da chuva, dos pássaros, das folhas, do pulsar do coração, do trovão, do tambor forte e fraco, enfim, ao ouvirem todos os sons que o cotidiano

oferece, damos oportunidade às crianças de investigar, tomando a história como exemplo.”

No transcorrer de sua entrevista, a professora reforçou o quanto a atividade, baseada numa abordagem sociocultural de educação em Ciências, foi significativa tanto para as crianças como para ela. Conforme relatou,

“Às vezes, a gente encontra resistência pelo novo (Ciências). A gente não se aventura.”

Contudo, os resultados positivos obtidos com a atividade representaram para LL a superação do desafio de trabalhar Ciências com as crianças da Educação Infantil, motivo pelo qual ingressou no Curso de Extensão.

6.4.a.4 Formação Profissional

Fatos relacionados à formação profissional foram observados frequentemente nos depoimentos de LL. Referiam-se não somente à importância de se manter sempre atualizada, mas também às carências decorrentes da formação inicial, bem como da própria vivência enquanto estudante:

“Eu não me lembro de ter cursado disciplinas relacionadas a Ciências na faculdade ou na Licenciatura. [...] Eu não havia tido essa experiência enquanto aluna, nem na escola, nem no Magistério.”

Tais dados parecem explicar o porquê dessa área do conhecimento representar um grande desafio para LL. De acordo com Gatti e Barreto (2009), poucos cursos de Pedagogia oferecem uma formação aprofundada sobre quais os conhecimentos específicos passíveis de serem abordados nos anos iniciais de educação e como contextualizá-los, a fim de torná-los significativos para os alunos. Além disso, conforme as pesquisas de Lima e Maués (2006), uma parcela substancial dos professores dos anos iniciais domina parcamente os conceitos

científicos básicos, apresentando baixo entendimento do que estão ensinando (FUMAGALLI, 1998).

Para suprir essas demandas, LL buscou a formação continuada e em serviço, assim como procurou estabelecer parcerias de estudo e de trabalho.

“Deparo-me, por diversas vezes, refletindo sobre a prática, a problematização, a qualificação do meu trabalho em sala de aula e sobre a escola como processo de construção de conhecimento; avalio a didática, as relações com as pessoas de convívio e acredito que todos estes aspectos são fundamentalmente importantes para constituir a minha identidade profissional e social.”

Realmente, segundo Tardif (2002, p. 64),

o saber profissional está, de um certo modo, na confluência entre várias fontes de saberes provenientes da história de vida individual, da sociedade, da instituição escolar, dos outros atores educativos, dos lugares de formação, etc.

6.4.b Articulação internúcleos de LL

Os dados colocam em evidência que, no decorrer do curso de extensão, LL adquiriu uma nova compreensão sobre o ensino de Ciências na Educação Infantil, tornando-o viável no seu dia a dia e, ao mesmo tempo, significativo para as crianças, mesmo para as muito jovens.

Desse modo, para a professora, a adoção de uma perspectiva sociocultural de ensino possibilitou a organização de atividades mais coerentes com a faixa etária de seus alunos, propiciando a aproximação à alguns aspectos da cultura científica, como linguagem, conceitos e suas implicações para a vida humana.

Esse novo olhar sobre os processos de ensino e aprendizagem de Ciências possibilitou-lhe vislumbrar novas possibilidades de inserção dos temas relacionados a essa

área do conhecimento no seu cotidiano escolar, tendo como base a articulação entre os objetivos almejados e o respeito às características e necessidades das crianças de seu grupo.

Também foi possível verificar que o curso de extensão proporcionou uma reflexão sobre a trajetória profissional de LL e, inclusive, sobre sua própria história de vida. Conforme ela citou, a formação profissional, a reflexão sobre as práticas adotadas na sala de aula e a construção do conhecimento na escola são aspectos que compõem, não somente sua identidade profissional, mas também sua identidade social.

6.5 Professora AD

Única bióloga do grupo, AD trabalhava há 12 anos com alunos do Ensino Fundamental II e Médio, de escolas públicas estaduais da cidade de Jacareí, no interior do estado de São Paulo.

Embora o curso de extensão, originalmente, tenha sido destinado aos professores dos anos iniciais de escolaridade, a possibilidade de proporcionar trocas de experiências entre professores de diferentes contextos, mas com um mesmo interesse comum, isto é, o ensino de Ciências da Natureza, pareceu uma boa estratégia para ampliar a visão das tensões que podem incidir nas salas de aula.

Apesar de julgar possuir o conhecimento específico necessário para dar aulas de Ciências, AD explicou que sentia dificuldade em lidar com o alto grau de indisciplina e desinteresse de seus alunos. Em vista disso, pediu para ingressar no curso, mesmo que este não fornecesse pontuação para os professores pertencentes à rede estadual de ensino, com o intuito de romper com a visão tradicional de ensino, comumente observada na sua escola e, assim, poder despertar a curiosidade e o engajamento de seus alunos pelos temas dessa área.

Após dois anos do término do curso, AD continuou mantendo contato com a pesquisadora. Nessas ocasiões, contou sobre as demais formações que cursou, sobre o envolvimento dos alunos, compartilhando, desse modo, suas experiências profissionais, os entraves encontrados, bem como suas conquistas.

As figuras 16 e 17, a seguir, ilustram atividades realizadas durante suas aulas de Ciências, tendo como base as discussões realizadas no decorrer do curso de extensão.

Figura 16- Alunos observando o terrário

Figura 17 – Aluna escutando seu coração, com estetoscópio construído na própria escola.

6.5.a Análise dos relatos, entrevistas, questionários e trabalhos de AD

Mediante os pressupostos de Aguiar e Ozella (2013), após a leitura dos relatos, questionários, das entrevistas e atividades produzidas por AD, foram levantados os pré-indicadores e os indicadores, conforme o apresentado no quadro 9.

Quadro 9 – Quadro de indicadores da professora AD

Pré-indicadores	Indicadores
“Falta na graduação esse olhar, de usar o conhecimento prévio e relacioná-lo com o conhecimento científico.”	Conhecimento prévio dos alunos
“A partir de uma situação problema, trabalhar com eles (realizar experiências com os alunos) [...]”	Atividades práticas
“Com essas atividades (práticas), você desperta a curiosidade. Sai da monotonia da aula na lousa e giz e faz com o aluno experiências para que ele consiga relacioná-las com coisas simples.”	
“Com as crianças do sexto ano, utilizei a experiência do terrário. A experiência do funil e a experiência da filtração foram utilizadas no conteúdo do nono ano. Também fiz a experiência da filtração com os pequenos (6º ano), junto com o ciclo da água.”	
“No início da minha carreira, eu não dava muita importância para dar experiências. Eu achava que os alunos iriam tumultuar e causar problemas. [...] percebi que era importante introduzir, nas minhas práticas, algumas experiências para ajudá-los a entender melhor os conceitos.”	
“Com isso, os alunos conseguem ver que esse conteúdo está relacionado com o dia a dia.”	
“Eu dou aula de Ciências há 13 anos e percebo que minhas aulas de alguns anos atrás não têm nem comparação com as de atualmente.”	Conhecimentos experienciais
“[...] também passei a usar filmes, como no trabalho da Ilha Anchieta, no qual apresentei um documentário e busquei relacionar com o caderno dos alunos [...]”	Criação de contextos significativos de ensino de Ciências da Natureza
“Existem várias formas de introduzir um conteúdo, ao invés de passar a matéria na lousa. O professor tem que buscar aumentar	

seu conhecimento e suas opções para melhorar sua aula.”	
“ Eu fiquei feliz de ver tanta empolgação a partir de uma atividade simples. Até os alunos com dificuldade conseguiram entender melhor com a interação com os demais colegas. ”	
“ Acho que falta apoio na escola para a integração dos conteúdos das diferentes áreas do conhecimento, de repartir as responsabilidades sobre os diferentes conteúdos. ”	Integração entre as áreas no currículo
“Esse curso (curso de extensão) poderia se estender e ser EAD (Ensino a Distância) , ou com vídeos, com outras experiências. O curso poderia ser semipresencial, pois o contato com o professor é importante.”	Maior divulgação do curso de extensão
“Hoje, depois do curso, eu tenho um olhar diferente, com mais cuidado para introduzir e direcionar o conteúdo. Tenho ido mais devagar, respeitando a faixa etária [...]. ”	
“O curso possibilitou ter outra visão, sobre como você pode trabalhar com as crianças , começando a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, para você entrar com o conteúdo.”	Conhecimento sobre a faixa etária dos alunos
“O que me marcou foi uma mãe que foi na feira de Ciências e escutou o coração da filha. Eu percebi que o experimento proporcionou envolvimento e interação com as famílias. ”	
“Depois do curso de extensão, fiz um curso sobre tecnologias, oferecido pelo estado, outro de Citologia, oferecido pela USP para os professores da rede, e o de Astronomia. De cada um, eu consegui extrair uma experiência para levar para a sala de aula. ”	Formação continuada
“ É importante o professor correr atrás e estar mudando. O professor tem que querer mudar e sair do tradicional. A gente não consegue atingir cem por cento, mas é bem gratificante.”	
“Eu também passei a receber sugestões dos alunos. Eu passei a pegar os focos de interesse dos alunos e, a partir deles, estudar aspectos relacionados a Ciências. ”	Respeito aos focos de interesse dos alunos
“Um mês antes da mostra cultural eu organizei com eles (alunos) como apresentar, a postura que eles deveriam ter, o vocabulário que iriam usar , onde se colocar para apresentar o trabalho.”	
“[...] eu estava aproximando o conteúdo prévio do dia a dia do aluno, ao conteúdo curricular. ”	Aproximação dos alunos aos elementos da cultura científica
“Atualmente, tenho apresentado novidades para os alunos, levando experiências que, por mais simples que sejam, possam criar possibilidade de interação dos alunos uns com os outros. ”	
“ Também passei a proporcionar um espaço maior para troca entre os próprios alunos. Depois que eu fiz o curso, eu fiquei com outro olhar.”	Interações sociais
“Deu para perceber que o trabalho teve um resultado positivo. [...] eu respondi que não havia cursado Pedagogia e ela me confirmou que eu havia trabalhado passo a passo com o aluno	Respeito ao ritmo de cada grupo

sem ‘jogar’ o conteúdo.”	
---------------------------------	--

Fonte: dados da pesquisa.

Com base na articulação entre os indicadores emergentes da leitura dos materiais, deu-se a nomeação dos núcleos de significação de AD, conforme o apresentado no quadro 10.

Quadro 10 – Núcleos de significação de AD

Indicadores	Núcleos de significação
Interações sociais	Perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza
Aproximação dos alunos aos elementos da cultura científica	
Integração entre as áreas no currículo	
Atividades práticas	
Formação continuada	Formação Profissional
Conhecimentos experienciais	
Conhecimento sobre a faixa etária dos alunos	Conhecimentos pedagógicos
Conhecimento prévio dos alunos	
Respeito ao ritmo de cada grupo	
Respeito aos focos de interesse dos alunos	Engajamento dos alunos pelos temas de Ciências da Natureza
Como despertar o interesse dos alunos	
Criação de contextos significativos de ensino de Ciências.	

Fonte: dados da pesquisa.

Uma vez mais, a partir da nomeação dos núcleos de significação, foi realizada a análise dos aspectos intranúcleos e, em seguida, a análise internúcleos (AGUIAR; OZELLA, 2013).

6.5.a.1 Perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza

Aspectos relacionados à adoção de uma abordagem sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências foram observados, com certa frequência, ao longo dos relatos, entrevistas e discussões de AD.

Ao compartilhar as práticas realizadas na sala de aula, a professora ressaltou a importância de favorecer as interações sociais, de contextualizar os temas estudados no cotidiano de seus alunos, trabalhando-os de forma integrada com outras áreas do conhecimento, assim como a relevância de promover uma aproximação dos alunos aos temas científicos.

“Atualmente, tenho apresentado novidades para os alunos, levando experiências que, por mais simples que sejam, possam criar possibilidade de interação dos alunos uns com os outros.”

Conforme discutido anteriormente, as interações sociais ocupam papel de destaque no ensino de Ciências, visto que possibilitam que os alunos atribuam significados de ordem científica, mediante conversações com membros mais experientes (DRIVER et al., 1994; CANDELA, 1999). Sendo assim, ao proporcionar oportunidades de discussão sobre as experiências envolvendo a cultura científica, a professora ampliou o repertório de perspectivas dos alunos, favorecendo-lhes a reflexão e a aproximação do universo científico:

“[...] eu estava aproximando o conteúdo prévio do dia a dia do aluno, ao conteúdo curricular.”

Além disso, também foi possível observar que AD procurou relacionar e enriquecer as atividades previstas no currículo, com experiências do cotidiano de seus alunos. Segundo a professora, tal estratégia, além de ter gerado maior interesse do grupo pelos temas ligados a Ciências, parece ter promovido a diminuição da indisciplina.

6.5.a.2 Engajamento dos alunos pelos temas de Ciências da Natureza

Uma das preocupações centrais apresentadas por AD, no decorrer do curso, foi como aumentar o interesse dos alunos pelos temas relativos a Ciências. Para tal, a professora buscou compreender com maior profundidade não só as formas de criar contextos favoráveis de ensino, mas também quais os fatores envolvidos nas dinâmicas das aulas.

“Existem várias formas de introduzir um conteúdo, ao invés de passar a matéria na lousa. O professor tem que buscar aumentar seu conhecimento e suas opções para melhorar sua aula.”

“Eu também passei a receber sugestões dos alunos. Eu passei a pegar os focos de interesse dos alunos e, a partir deles, estudar aspectos relacionados a Ciências.”

As preocupações da professora AD se mostraram coerentes com as observadas nas pesquisas de Orlik (2013), segundo as quais cabe ao professor oferecer materiais interessantes e criativos aos alunos, sobre os tópicos de Ciências, considerando as visões de mundo, ideias, destrezas e atitudes que já possam ter, no intuito de lhes proporcionar atividades realmente capazes de gerar aprendizagens mais efetivas (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2009).

No entanto, para que isso seja possível, é fundamental que o professor conheça, além dos conteúdos a serem ensinados, aspectos pedagógicos relevantes para a faixa etária de seus alunos (TARDIF, 2002).

6.5.a.3 Conhecimentos pedagógicos

Conforme Krasilchik (2008), a melhor forma de ensinar é aprender **como e por quê** os alunos aprendem, buscando nas diferentes propostas o estabelecimento de conexões entre

a teoria e a prática, entre o acadêmico e o cotidiano, entre as experiências pessoais e as escolares.

Contudo, segundo as pesquisas realizadas por Gatti e Barreto (2009), esse tipo de conhecimento raramente é incluído nas licenciaturas relacionadas a Ciências Biológicas. Esse fato parece explicar alguns dos relatos de AD durante o curso de extensão, referindo-se ao modo como a melhor compreensão dos processos de ensino e aprendizagem dos seus alunos impactou no planejamento de atividades mais interessantes e adequadas às necessidades do grupo, motivando-os a querer aprender mais.

“Hoje, depois do curso, eu tenho um olhar diferente, com mais cuidado para introduzir e direcionar o conteúdo. Tenho ido mais devagar, respeitando a faixa etária [...]”

“Eu respondi que não havia cursado Pedagogia e ela (coordenadora) me confirmou que eu havia trabalhado corretamente, passo a passo com o aluno, sem jogar o conteúdo.”

Sendo assim, com o objetivo de romper com a visão tradicional de educação que permeava sua formação, no decorrer do curso, AD enfatizou a importância de o professor conhecer seus alunos em profundidade, respeitando os focos de interesse e o ritmo de cada grupo.

“O curso possibilitou ter outra visão sobre como você pode trabalhar com as crianças, começando a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, para você entrar com o conteúdo.”

Vale a pena ressaltar que a utilização dos conhecimentos cotidianos dos alunos, como ponto de partida de aprendizagens futuras, é uma estratégia importante para o estabelecimento do processo educativo. No entanto, conforme defendem Young (2011) e Orlik (2002), as propostas devem ir além desses conhecimentos, preparando os alunos para as diferentes esferas da vida humana.

No decorrer do curso, também verificamos que a professora reconheceu a necessidade de ampliar seu repertório de estratégias para desencadear a aprendizagem no seu grupo, indo além dos conteúdos estabelecidos no currículo e de sua transmissão meramente por meio de aulas expositivas.

“Eu dou aula de Ciências há 13 anos e percebo que minhas aulas de alguns anos atrás não têm nem comparação com as de atualmente.”

“Sai da monotonia da aula na lousa e giz [...]”

Essa constatação possibilitou que AD buscasse novas formas de desencadear o processo de ensino e aprendizagem mais coerente com as abordagens contemporâneas de ensino.

6.5.a.4 Formação profissional

Seja por meio da formação continuada, seja pela formação em serviço, a professora AD enfatizou a necessidade do constante aprimoramento, tanto no que se refere à compreensão acerca do modo pelo qual os alunos constroem o conhecimento, como pela busca de sugestões para a criação de contextos significativos de ensino e de aprendizagem de Ciências.

“Depois do curso de extensão, fiz um curso sobre tecnologias, oferecido pelo Estado, outro de Citologia, oferecido pela USP para os professores da rede e o de Astronomia. De cada um, eu consegui extrair uma experiência para levar para a sala de aula.”

A necessidade de o professor buscar diferentes formas de articular os conteúdos curriculares de sua disciplina com os demais conhecimentos e, ainda, com as características da faixa etária de seus alunos, exige deste maior autonomia, flexibilidade e disposição para aprender a aprender, saber fazer e refletir sobre o que faz (BUENO, 2007). Essas demandas recaem sobre o professor, instigando um movimento de constante formação profissional.

6.5. b Articulação internúcleos de AD

A análise dos núcleos de significação indica que o curso de extensão possibilitou, à professora, o estabelecimento de uma nova visão sobre como abordar os conteúdos de Ciências com seus alunos.

Foi possível observar que AD detinha o domínio dos conceitos científicos a serem estudados, mas lhe faltavam conhecimentos de ordem pedagógica para promover o engajamento de seus alunos na construção do conhecimento científico. O reconhecimento dessa carência motivou-a a participar do curso de extensão, como forma de ampliar seus conhecimentos em torno desse tema. Ademais, frente aos resultados positivos obtidos, AD procurou novos cursos, com vistas a incrementar, ainda mais, suas práticas de sala de aula.

7 O CURSO “O ENSINO DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO DOS ANOS INICIAIS DE ESCOLARIDADE”: CONTRIBUIÇÕES E LIMITES

Embora o curso “O ensino de Ciências no contexto dos anos iniciais de escolaridade” não seja o foco de análise desta pesquisa, o presente capítulo tem como objetivo apresentar algumas das contribuições e os limites verificados nessa modalidade de formação, que se mostrou relevante para os processos de construção de conhecimento das professoras participantes deste estudo sobre ensino e aprendizagem de Ciências.

Ao ingressarem no curso, verificamos que as professoras possuíam hipóteses bastante amplas sobre a abrangência da área de Ciências da Natureza, englobando basicamente uma lista de temas, como animais, plantas, universo, ecologia, biodiversidade e outros. Essas hipóteses raramente levavam em consideração o estabelecimento de novas visões do mundo por parte dos alunos, a natureza da Ciência, o papel do desenvolvimento tecnológico, ou os impactos da Ciência na vida humana. Em contrapartida, ao término do curso, notamos que as docentes conseguiram expressar com maior clareza suas ideias sobre o que o ensino dessa área do conhecimento deveria abranger, apoiando-se numa visão sociocultural de educação.

Nesse sentido, o curso de extensão possibilitou-lhes o estabelecimento de uma nova visão sobre o ensino e a aprendizagem da área, baseada em um enfoque sociocultural de educação, rompendo alguns estereótipos, como a necessidade de memorização de conceitos, as aulas expositivas e/ou as atividades restritas ao laboratório.

Conforme o depoimento das professoras,

IC: “Eu aprendi isso nesse curso, que a Ciência tem uma finalidade e que está presente no nosso dia a dia, no nosso desenvolvimento; ela ressignifica nossa visão de mundo [...]”

RZ: “[...] lá na escola não tem laboratório e quando eu consegui trabalhar Ciências eu precisei me virar sem ter um lugar adequado para isso, porque no curso eu vi que a gente conseguiria fazer sem ter um lugar adequado. É possível conseguir remanejar as coisas e dar uma aula legal, sem estar em um laboratório. Tem que planejar a aula, mudar as mesas.”

No decorrer dos encontros, constatamos, com frequência, certa dificuldade das participantes em propor atividades que tornassem os temas relacionados a essa área interessantes e significativos para os alunos. Com base em tais demandas, as sugestões oferecidas durante as aulas, em torno da criação de contextos para o ensino e a aprendizagem de Ciências a partir de elementos presentes no cotidiano dos alunos, foram apontadas pelas professoras como um diferencial do curso.

Na Educação Infantil, mesmo frente aos currículos mais flexíveis, típicos desses anos, observa-se que as professoras encontram dificuldade em como inserir as atividades dessa área do conhecimento em suas rotinas, respaldando-se tanto nos conhecimentos teóricos específicos como nas características da faixa etária.

Por sua vez, nos anos da Educação Básica, o grande desafio é como promover a curiosidade e o engajamento dos alunos em torno dos temas científicos, por meio de propostas que gerem o interessante e que vão além do uso do livro didático.

Por atender a essas necessidades, as experiências apresentadas, o uso dos livros de literatura, de notícias de jornal, de filmes, bem como as demais sugestões compartilhadas durante as aulas possibilitaram a ampliação do repertório de possibilidades de criação de contextos, a partir do qual os temas do currículo poderiam ser trabalhados de forma mais efetiva com os alunos.

CF: “O curso foi muito bom, porque deu várias dicas de como trabalhar na prática [...] nós vimos o trabalho com livros e com o filme Madagascar, e isso está bem dentro do contexto deles (referindo-se às crianças). Foi importante saber como usar esses recursos e ver que ali tem um potencial.”

AD: “Eu consegui usar muito do que vimos no curso, como a experiência do filtro, do funil, do terrário, a partir de uma situação-problema. [...] Também comecei a trabalhar de forma mais lúdica, usando os filmes, uma coisa que eu não trabalhava antes.”

RZ: “Você é que tem que procurar abrir o leque, para que o aprendizado seja melhor.”

Para as professoras da Educação Infantil, propiciar o estabelecimento de relações entre a teoria e a prática também foi apontado como um componente importante do curso:

CF: “[...] pesquise junto. Só não fale o que não sabe.”

IC: “Eu tive, lá no curso de extensão, uma demonstração prática daquilo que teoricamente eu estava aprendendo.”

Considerando que boa parte das graduações em Pedagogia aborda de maneira superficial questões relacionadas ao ensino de Ciências (GATTI; BARETO, 2009), conhecer os conceitos teóricos que estão associados às diferentes propostas assume grande relevância, visto que nem sempre os professores têm o domínio dos conceitos básicos, nem das possíveis formas de contextualizá-los no cotidiano dos alunos. Sendo assim, as discussões sobre as atividades, tendo em vista seu entendimento holístico, isto é, a compreensão tanto dos conceitos, como das atitudes e habilidades a elas relacionadas, foram percebidas por seus participantes como outro ponto positivo do curso.

As declarações das professoras indicam, ainda, que o curso motivou-as a querer seguir estudando sobre esse e outros assuntos, em busca da melhoria de suas próprias práticas e da qualidade de ensino. Realmente, elas ressaltaram a importância de continuar aprimorando seus conhecimentos, tanto sobre a área de Ciências como sobre as demais:

AD: “Depois do Curso de Extensão, eu fiz um curso sobre tecnologias, oferecido pelo Estado, outro de citologia, oferecido pela USP para os professores da rede, e o de astronomia.”

IC: “No curso, eu aprendi a descobrir. [...] Então, eu estou muito tentada a fazer o curso lá da Universidade Técnica Federal do Paraná, justamente para ver o que eles nos oferecerão.”

CF: “O curso me motivou a querer saber mais, tanto que eu propus, lá na escola, estudarmos mais sobre Matemática ou Ciências.”

LL: “Esse curso me enriqueceu no sentido de que devemos nos debruçar mais, de ter um olhar mais específico no conteúdo e no material.”

RZ: “O ensino requer aprendizado constante.”

De acordo com Carvalho e Gil-Pérez (2009), o processo de formação do professor para o ensino de Ciências inclui o constante aprofundamento de seus conhecimentos e a aquisição de novos. É preciso, portanto, que o docente apresente disposição para prosseguir com suas próprias aprendizagens.

Sob esse enfoque, a vontade de seguir constantemente aprimorando seus conhecimentos, desencadeada pelo curso, pode ser tomada como mais um elemento importante na formação dos professores.

Entretanto, as ofertas de cursos relacionados ao ensino de Ciências para os anos iniciais de escolaridade ainda são poucas. De acordo com RZ:

“Em questão de formação, o professor tem que procurar e aprimorar seus conhecimentos. Mas, não tem muitos cursos de Ciências por aí para você fazer.”

De acordo com o IC, um dado bastante significativo do curso foi ter sido oferecido pela Faculdade de Educação da USP, colaborando para a aproximação entre uma universidade de renome e as escolas.

IC: “[...] outra coisa que é muito relevante nesse curso é a Universidade de São Paulo, que acredita. Por mais básico que ele seja, está por trás o nome de uma universidade pública, onde está o conhecimento, abrindo as portas.”

Tal fato apresenta relevância especial ao serem considerados os pressupostos de Bourdoncle (2000), segundo os quais o processo de profissionalização docente pressupõe a aquisição de conhecimentos de alto nível, produzidos pelos acadêmicos da profissão.

Se por um lado, a análise dos dados indicou que o curso ofereceu contribuições importantes para a formação das professoras, por outro, verificamos, segundo os questionários e depoimentos de seus participantes, que seu alcance poderia ter sido maior, visto que a ocorrência de problemas no processo de divulgação e inscrição parece ter ocasionado a participação de poucos professores.

IC: “Esses cursos deveriam ser divulgados por meio das Secretarias de Ensino. [...] Oferecer cursos por intermédio das Secretarias e buscar sugestões dos professores para atender às demandas das escolas da região.”

Frente a essa questão, as professoras enfatizaram a conveniência de levarmos essa modalidade de curso até as instituições, tanto como forma tanto de contemplar as necessidades específicas de cada escola, como de ampliar o envolvimento do corpo docente.

CF: Acho que o tempo do curso foi bom. Pena que foi pouco divulgado. Acho que poderia ter uma parte dentro da própria escola e ver o que poderia ser utilizado lá.

LL: O problema é que o professor não vai buscar. Na minha escola, só a Carol e eu fomos buscar, ninguém mais.

Sendo assim, concluímos que o curso ofereceu contribuições importantes para a formação das professoras, e, ao mesmo tempo, apresentou limites, estes decorrentes de sua curta duração e de questões organizacionais.

Sem dúvida, o panorama que envolve a formação dos professores para o ensino de Ciências da Natureza é complexo, e as demandas envolvidas nesse processo não poderão ser supridas somente com o oferecimento de um breve curso de extensão. No entanto, o oferecimento sistemático dessa modalidade de curso poderia contribuir para a melhoria de seu ensino nos anos iniciais de escolaridade, na medida em que pode favorecer a formação de professores que se tenham apropriado dos diferentes aspectos da cultura científica, bem como mais conscientes dos fatores que estão envolvidos no processo de construção do conhecimento científico e, portanto, capazes de proporcionar aos estudantes vivências e aprendizagens mais efetivas sobre essa área do conhecimento.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, a título de conclusão, buscaremos integrar as informações antes obtidas pela análise em separado de cada um dos casos, de modo a fornecer um breve panorama das tensões que envolvem a profissão docente, no que concerne especificamente ao ensino de Ciências da Natureza.

Nos diferentes casos, foi possível observar, semelhanças entre as preocupações decorrentes da docência em Ciências com certa frequência. Contudo, verificamos que nem sempre tais preocupações recebiam uma mesma importância, emergindo ora como indicadores, ora como núcleos de significação. Além disso, muitas vezes as professoras também apresentaram enfoques distintos para um núcleo de significação nomeado de forma semelhante.

Esse fato pode ser verificado, por exemplo, nas questões referentes à Formação Profissional que receberam destaque especial por parte do grupo. No entanto, em relação a cada uma das professoras, foi possível detectar uma preocupação diversa em torno do tema. Assim, CF e LL procuraram, mediante a formação continuada e na formação em serviço, meios de ampliar suas bases teóricas sobre conteúdos de Ciências, visto que acreditavam não dominar tais conhecimentos o suficiente para trabalhá-los com segurança.

Por outro lado, a professora IC também enfatizou a importância da constante formação, porém, tendo em vista a constituição de um professor profissional, apto a atender às demandas contemporâneas de educação, como forma de valorizar o status social da docência. Tal intenção é congruente com o movimento de profissionalização do professor, segundo o qual o perfil docente deve abranger conhecimentos de alta qualidade, fruto do conhecimento produzido pelas universidades (BOURDONCLE, 2000).

Por sua vez, as professoras RZ e AD vislumbraram, na formação profissional, oportunidades para refletirem sobre suas práticas e compartilharem suas experiências com outros professores.

A necessidade de formação profissional esteve relacionada, na maioria das vezes, às deficiências decorrentes da formação inicial. Esses dados reforçam as pesquisas de Gatti e Barreto (2009), as quais apontam que os cursos de Pedagogia raramente dão o suporte necessário para que o professor promova o processo de ensino e aprendizagem de Ciências de forma contextualizada e significativa para seus alunos. Tal circunstância, aliada ao fato de que grande parte das professoras vivenciou parcamente os conteúdos de Ciências enquanto alunas, possivelmente explicam o porquê da grande distância que parece existir entre elas e essa área do conhecimento.

Questões ligadas à importância da adoção de uma abordagem sociocultural de ensino também foram observadas com frequência ao longo deste estudo. Para as professoras dos anos iniciais de escolaridade, o ensino de Ciências deve proporcionar recursos para que os alunos compreendam as interações entre Ciências, Tecnologia e Sociedade, com o intuito de entender melhor o mundo em que vivem, bem como o impacto das ações humanas sobre ele. Entretanto, o modo de se estabelecer, na sala de aula, o processo de ensino e aprendizagem baseado em tais pressupostos se mostrou um grande desafio.

Em vista disso, a inserção dos temas de Ciências no cotidiano escolar foi uma das preocupações mais recorrentes, detectadas na análise dos depoimentos de todas as professoras. Os dados apontaram que, para elas, o estabelecimento de contextos de ensino de Ciências coerentes com a faixa etária, com o currículo e com a rotina das escolas é uma tarefa complexa, que requer planejamento, estudo e, acima de tudo, a disposição do professor em aprofundar seus conhecimentos profissionais, no que se refere tanto aos conhecimentos específicos da área como à forma pela qual os alunos de seu grupo constroem o conhecimento. Além disso, devido às condições muitas vezes precárias das escolas, com falta de locais adequados ou de materiais, mesmo os mais simples, é preciso que o professor seja criativo e procure alternativas viáveis para as vivências de Ciências nas escolas.

Segundo as professoras, esse panorama se mostra ainda mais complexo devido, entre outros fatores, à escassez de materiais na literatura e de cursos para dar suporte ao ensino dessa área do conhecimento, na Educação Infantil e nos anos iniciais da Educação

Básica. Em consequência, o tópico relativo à construção de contextos significativos de ensino e aprendizagem de Ciências foi bastante mencionado pelas professoras, por ter oferecido sugestões concretas sobre como articular os temas de Ciências ao dia a dia escolar.

Confirmando os estudos de Carvalho e Gil-Pérez (2009), a análise dos dados apontou que conhecer com certa profundidade os conteúdos relacionados a Ciências é visto, pelos professores, como fator fundamental para a promoção do processo de ensino e aprendizagem dessa área. Entretanto, a aquisição de tais conhecimentos se mostrou um entrave para algumas das professoras desta pesquisa, principalmente em decorrência de algumas limitações encontradas em grande parte dos cursos de Pedagogia.

Sendo assim, de acordo com CF, é imprescindível conhecer os conceitos envolvidos nas aprendizagens, mesmo tratando-se de crianças bem pequenas. Entretanto, conforme declara a professora, nem sempre é simples planejar uma atividade, levando-se em conta os conceitos científicos a ela relacionados, seja pela pouca compreensão dos conceitos básicos, seja pela escassez de fontes de pesquisa.

De forma semelhante, RZ avaliou como essencial o professor ter o domínio dos conceitos científicos básicos envolvidos nas atividades relacionadas a Ciências. Porém, como relatou, ao preparar suas propostas, muitas vezes se deparou com grandes dificuldades, pois, geralmente, os conceitos disponibilizados na internet ou nas revistas da esfera científica mostravam-se muito além de sua compreensão.

Para AD e IC, que cursaram graduações relacionadas às Ciências Biológicas, as questões relacionadas aos conteúdos específicos de Ciências não foram consideradas como limitações de suas práticas. Contudo, essas professoras ressaltaram a necessidade de adquirirem conhecimentos sobre como motivar o aluno, instigar sua curiosidade e o seu engajamento.

Em algumas ocasiões, notou-se também que, ao defenderem a adoção de uma perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências, elas precisavam encontrar formas de romper com as visões tradicionais de educação que carregavam consigo.

Observou-se, portanto, a ocorrência de dois tipos de carências distintas: uma sobre os conhecimentos específicos a serem ensinados e outra sobre os conhecimentos necessários para ensinar, como conhecimentos pedagógicos, sobre o sistema de ensino, etc.

Em seus estudos, Bourdoncle (2000) enfatiza que esses dois grupos de conhecimentos são imprescindíveis e faz uma diferenciação entre eles, reconhecendo que os disciplinares são essenciais, porém, que os conhecimentos para ensinar são específicos para os professores, constituindo a base da profissionalização docente.

Corroborando as ideias dos pesquisadores dessa área, dentre eles, Paixão e Cachapuz (1999), Cakiroglu, Capa-Aydin e Hoy (2012), Fisher, Borowski e Tepner (2012), Appleton e Kindt (1999), Fumagalli (1998), Lima e Maués (2006), em decorrência dessas questões, anteriormente expostas, as professoras nem sempre se sentem confiantes ou aptas para ensinar Ciências.

Esse desconforto frente ao ensino de Ciências parece ser mais explícito nos anos da Educação Infantil, principalmente devido à escassez de materiais na literatura para dar suporte às propostas pedagógicas e à pouca familiaridade que as professoras parecem possuir com essa área. Como consequência, tais professores precisam de muito empenho, criatividade e estudo para concretizar, nas escolas, aprendizagens efetivas, de cunho científico.

Por outro lado, conforme verificado na análise dos dados, nos anos iniciais da Educação Básica, a presença do livro didático parece amenizar o desconforto das professoras frente ao ensino de Ciências, na medida em que propõe alguns pontos a partir dos quais o trabalho na área poderá ser desenvolvido, bem como ao explicitar algumas das bases conceituais envolvidas.

Em contrapartida, para os professores desses anos, torna-se necessária a elaboração de propostas que ampliem as formas de abordagem dos temas tratados nos livros, de modo a promover vivências nessa área realmente significativas para os alunos. Tal fato implica, por parte do professor, o gerenciamento do currículo que, em muitos casos, não prevê espaços suficientes para a contextualização dos conteúdos estudados ou para propostas que possam ir além das aulas expositivas, gerando o desinteresse dos alunos pelos temas de Ciências.

Essa situação requer do professor disposição para usar com criatividade os recursos que sua escola oferece, buscando maneiras de superar a falta de materiais ou de um laboratório.

Em vista dessas dificuldades, o papel da gestão das escolas se mostra fundamental no que diz respeito ao apoio aos professores, tanto na organização do tempo de estudo para o aprofundamento teórico dos conhecimentos específicos das diferentes áreas do conhecimento como na promoção de oportunidades para trocas de experiências, na adoção de um currículo flexível e integrado, e no suporte prático para a inserção de propostas de pedagógicas na rotina escolar.

A partir das discussões realizadas, concluímos que a construção dos conhecimentos necessários para a promoção do processo de ensino e aprendizagem dos alunos nos anos iniciais de escolaridade está relacionada a uma série de fatores, que engloba desde as vivências dos professores enquanto alunos, sua formação inicial, continuada e em serviço, bem como a postura institucional da escola em que atuam.

Trata-se de um processo longo e subjetivo, no qual a atribuição de sentido a esses conhecimentos vai se configurando a partir de diferentes fontes e de modo particular para cada professor, na medida em que ele tem oportunidades sistemáticas de refletir, pesquisar, discutir, planejar e realizar atividades com seu grupo de alunos, colegas e profissionais da área.

Embora este estudo esteja relacionado à análise de apenas cinco casos particulares, em um contexto específico de ensino – O curso de extensão “O ensino de Ciências no contexto brasileiro dos anos iniciais de escolaridade” –, entendemos que esta pesquisa pode contribuir para compreendermos melhor o complexo panorama da formação docente dos professores dos anos iniciais, no que concerne ao ensino de Ciências da Natureza, proporcionando subsídios, a partir dos quais, possamos pensar em formas de melhorar a qualidade do ensino dessa área do conhecimento no contexto brasileiro.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, W. M. J.; OZELLA, S. **Núcleos de Significação como Instrumento para a Apreensão da Constituição dos Sentidos**. Psicologia: Ciência e Profissão. Brasília, 2006, [2], 222-245.

AGUIAR, W. M. J.; OZELLA, S. **Apreensão dos sentidos: aprimorando a proposta dos núcleos de significação**. Revista brasileira Estudos Pedagógicos. Brasília, 2013, 94(236): 299-322.

ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. **Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação**. Educação e Pesquisa, 2007, vol. 33, nº 002, pp 281-295.

ALTET, M. **As competências do professor profissional: Entre esquemas de ação e adaptação, saber analisar**. In: Formando Professores Profissionais – Quais estratégias, quais competências. 2ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2001.

APPLETON, K.; KINDT, I. **Why teach primary science? Influences on beginning teachers' practices**. International Journal of Science Education, 1999, 21, 155–168.

ARROIO, A. **Context based learning: a role for cinema in science education**. Science Education International, 2010, vol 21 (3), 131-143.

AZEVEDO, M.N. **Pesquisa-ação e atividades investigativas na aprendizagem da docência em ciências**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2008.

BARBOSA, M. C. S; HORN, M. G. S. **Projetos Pedagógicos na educação infantil**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BARRETO, E. S. S. **Políticas de Currículo e Avaliação e Políticas Docentes**. Cadernos de Pesquisa, 2012, v. 42, n147, p. 738-753.

BELLO, I. M.; BUENO, B. O. **Programas especiais de formação superior de professores no Brasil: a universitarização do magistério em questão.** Arquivos Analíticos de Políticas Educativas, 2012, Vol. 20, nº 6. ISSN 1068-2341.

BERNSTEIN, B. **Classes e Pedagogia: visível e invisível.** Cadernos Pedagógicos, 1984, nº 49, p. 26-42, maio.

BLASBALG, M. H. **As representações enativas, icônicas e simbólicas decorrentes do processo de Enculturação científica no primeiro ano do ensino fundamental.** 2011. 220f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. 2011.

BLASBALG, M. H.; ARROIO, A. **O uso do filme de animação no ensino de ciências no primeiro ano do ensino fundamental.** XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales, 2012, ISBN 978-84-695-4673-4.

BLASBALG, M. H., ARROIO, A. **Building scientific meanings through the Solar System Project.** The Journal of Emergent Science, 2013, v(5), p.29-36.

BLASBALG, M. H.; ARROIO, A. **The systems of representation in early science education.** The Journal of Emergent Science, 2014, v(7) p. 19-28.

BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Portugal: Editora Porto, 2003.

BOURDONCLE, R. **Autour des Mots. Professionnalisation, formes et dispositifs.** Recherche et Formation nº 35, 2000, p 117-132.

BRASIL, Ministério da Educação / Secretaria de Educação Básica / Departamento de Políticas de Educação Infantil e Ensino Fundamental / Coordenação-Geral do Ensino Fundamental. **Ensino fundamental de nove anos – orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade.** Brasília, 2007.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria Executiva, Secretaria da Educação Básica. **Acervos complementares – as áreas do conhecimento nos dois primeiros anos do ensino fundamental.** Brasília, 2009.

BRASIL, **Orientações Curriculares. Expectativas de Aprendizagens e Orientações Didáticas.** Prefeitura do Município de São Paulo, Secretaria Municipal de Educação, Diretoria de Orientação Técnica. 2007b

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil.** Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. 2010.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental/Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais** Brasília : MEC / SEF, 1998. 138 p.

BRUNER, J. S. **La disponibilidad para aprender – Desarrollo cognitivo e educación.** Madrid: Ediciones Morata, 2008.

BRUNER, J. **Acción, pensamiento y lenguaje.** Madrid: Alianza Psicología, 2007.

BUENO, B. O. **É possível reinventar os professores? A “escrita de memórias” em um curso espacial de formação de professores.** In: SOUZA, E.C., ABRÃO, M.H. (orgs) Tempos, narrativas e ficções: a invenção de si. Porto Alegre/ Salvador: EDIPUCRG/UFBA, 2007, v.1, p. 219-238.

CANDELA, A. **Ciência em el aula.** Buenos Aires: Paidós, 1999.

CAKIROGLU, J.; CAPA-AYDIN, Y. e HOY, A. W. **Science Teaching Efficacy Beliefs.** Re S MICT, ISSN: 1792-3999 (electronic), 1791-261X (print). 2012.

CAPECCHI, M. C. M., **Aspectos da cultura científica em atividades de experimentação nas aulas de física.** 2004. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2004.

CAMPOS, H. **Metalinguagem e outras metas: ensaios de teoria e crítica literária.** São Paulo: Perspectiva, 2010.

CARLSEN, W.S. **Language and Science learning.** Handbook of Research on Science Education. In S.K. Abell & N.G. Lederman Ed. New Jersey, 2007, p 57-74.

CARVALHO, A. M. P. **Habilidades de professores para promover a enculturação científica.** Revista Contexto & Educação, 2007, v. 22, n. 77, p. 25-49.

CARVALHO, A. M. P. **Enculturação científica: uma meta do ensino de ciências,** In: Trajetórias e Processos de Ensinar e Aprender: práticas didáticas – XIV ENDIPE, Porto Alegre, EPUCRGS, 2008, p. 115-135.

_____. **Introduzindo os alunos no universo das ciências.** In: Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas. UNESCO, 2005, n. 232, p. 61-67.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências. Tendências e Inovações.** Coleção Questões da Nossa Época. 9ª Edição. Editora Cortez. 2009.

CHARTIER, A. M. **A formação de professores na França e a criação dos Institutos Universitários de formação de Mestres.** Novas políticas educacionais críticas e perspectivas. 1998.

CORSINO, P. **As crianças de seis anos e as áreas do conhecimento.** In: Ensino fundamental de nove anos: a inclusão da criança de seis anos de idade. Brasília, 2007, p. 57-68.

DAVIDOV, A. **El desarrollo del pensamiento em la edad escolar.** La psicologia Evolutiva e pedagógica em la URSS. Moscú: Editorial Progreso, 1987.

DEWEY, J. **My Pedagogic Creed** - School Journal vol 54 (january 1897), 77-80. In: <https://dewey.Pragmatism.org/creed.htm>.

DRIVER, R. **Un Enfoque Constructivista para el Desarrollo del Currículo em Ciencias.** Enseñanza de las Ciencias, 1988, 6(2), 109-120.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. **Constructing scientific knowledge in the classroom.** Educational Researcher, 1994, 23(7), p. 5-12.

DRIVER, R.; NEWTON, P. **Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms,** ESERA Conference, Roma, 1997.

ESPINOZA, A. **Ciência na Escola - Novas Perspectivas para a Formação do Aluno**. São Paulo: Editora Ática. 2010.

ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa qualitativa em educação – Fundamentos e tradições**. 1ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FISCHER, H. E., BOROWSKI, A.; TEPNER, O. **Professional Knowledge of Science Teachers**. Review of Science, Mathematics and ICT Education, ISSN: 1792-3999 (electronic), 1791-261X (print). 2012.

FLEER, M.; MARCH, S. **Engagement in Science, engineering and technology in the early years: A cultural-historical reading**. Review of Science, Mathematics and ICT Education, 2009, 3 (1), 23-47.

FORQUIN, J.C. **Escola e Cultura: As bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

FOUREZ, G. **Crise no Ensino de Ciências?** Investigações em Ensino de Ciências. 2003, v.8(2), p.109-123.

FUMAGALLI, L. **O ensino de Ciências Naturais no Nível Fundamental da Educação Formal: argumentos a seu favor**. In: Weissmann, H. (org). Didática de las ciencias naturales: aportes y reflexiones. Buenos Aires: Paidós, 1995, p. 13-29.

GALLEGOS-CÁZARES, L., FLORES-CAMACHO, F., CLADERÓN-CANALES, E. **Preschool Science learning: The construction of representations and explanations about color, shadows, light and images**. Review of Science, Mathematics and ICT Education, 2009, 3(1), 49-73.

GARCÍA, J.E.; PORLÁN, R. **Teoria e prática na ação docente: uma teoria do conhecimento profissional**. Cadernos Pedagógicos, 2000, 3:7-42.

GAUTHIER, C. **Educational Researcher**, Vol. 15, No. 2. (Feb., 1986), pp. 4-14.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. S. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). 2009.

GIMENO SACRISTÁN, J.; PÉREZ GÓMEZ, A.I. **Compreender e Transformar o Ensino**. 4ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 1998.

HARLAN, J.D. & RIVKIN, M.S. **Ciências na Educação Infantil. Uma abordagem integrada**. 7ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2002.

HARLEN, W.; HOLROYD, C. **Primary teachers' understanding of concepts of science: impact on confidence and teaching**. INT. J. SCI. EDUC., 1997, vol. 19. nº 1, 93-105.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; RODRIGUEZ, A. B.; DUSCHL, R. A. **Doing the lesson or doing science: argument in high school genetics**. Science Education, 2000, v. 84, n. 6, p. 757-792.

JOHNSTON, J. **Early Explorations in Science**. 2nd Edition. Maidenhead: Open University Press, 2005.

JOHNSTON, J. **Prediction and Hypothesis in 6 Year old Children; what does it look like and how does it develop from observation?** IOSTE Mini-Symposium, University of Reading, Reading, England. 2011.

JORDÃO, R. S. **Tutoria e pesquisa-ação no estágio supervisionado: contribuições para a formação de professores de biologia**. 2005. 351f. Tese (Doutor em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. 2005.

KAMPEZA, M.; RAVANIS, K. **Transforming the representations of preschool-age children regarding geophysical entities and physical geography**. Review of Science, Mathematics and ICT Education, 2009, 3(1), 141-158.

KISHIMOTO, T. M. **Bruner e a brincadeira**. In: Kishimoto, T. M. (org.) O brincar e suas teorias, São Paulo: Ed. Pioneira, 2002.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino das ciências. São Paulo em Perspectiva, 2000, 14(1), p 85-93.

KRASILCHIK, M. **Docência no Ensino Superior: tensões e mudanças**. Cadernos de Pedagogia Universitária. Feusp, 2008.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo de Ciências**. São Paulo: EPU, 1998.

LEMKE, J. **Teaching all the languages of science: words, symbols, images and actions**. In: Conference on Science Education. Barcelona, 1998.

LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. **Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças**. Ensaio, 2006, v. 8, nº 2.

LONGHINI, M.D. **O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do Ensino Fundamental**. Investigações em Ensino de Ciências, 2008, 13 (2), 241-253.

LOPEZ, R.; ANGUITA, M. **Espacio para la acogida y el dialogo: conversar e reiventarse em companhia**. Cuadernos de Pedagogía, n. 332, fev 2004, p. 59-61.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais**. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, 2001, v(3), n. 1.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. Temas Básicos de Educação e Ensino. São Paulo: EPU, 2008.

MORAES, V. R. A. **Estágio e supervisão ecológica: crenças e saberes na aprendizagem da docência**. 2010. 320f. Tese (Doutor em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. 2010.

MORTIMER, E.; SCOTT, P. H. **Discursive activity on the social plane of high school science classrooms: a tool for analyzing and planning teaching interactions** – Annual Meeting AERA, New Orleans, 2002.

ORLIK, Y. **Enseñanza y Aprendizaje de Las ciencias Naturales. Estratégias y Métodos Investigativos**. Bogotá: Fundación Revista de Educación de las Ciencias, 2002.

ORLIK, Y. **Problemas e perspectivas de educação em ciências naturais em escola básica no Brasil e países Latino-Americanos**. Bogotá: Fundación Revista de Educación de las Ciencias, 2013.

PAIXÃO, M. F.; CACHAPUZ, A. **La enseñanza de las ciencias y la formación de profesores de enseñanza primária para la reforma curricular: de la teoria a la práctica.** In: *Enseñanza de las Ciências*, 1999, 17(1), 69-77.

PONTE, J. P.; SERRAZINA, L. **Práticas profissionais dos professores de matemática.** *Quadrante*, 2004, 13(2), 51-74.

ROBBINS, J. **Analysing young children's thinking about natural phenomena: A sociocultural/cultural historical perspective.** *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 3(1), 75-97. Re S MICT E, ISSN: 1792-3999(electronic), 1791-261X (print). 2009.

ROTH, W. M. **Talking Science. Language and learning in Science Classrooms.** USA: Rowman & Littlefield Publishers Inc., 2005.

ROTH, W. M., LAWLESS, D.. **Science, Culture, and the Emergence of Language Science Education.** 2002, v.86, issue 3, p. 368-385.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização científica desde as primeiras séries do ensino fundamental – em busca de indicadores para a viabilidade da proposta.** Atas Eletrônica do XVIII SNEF. Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luiz, 2007, p. 1-10.

SOUZA, D. T.; SARTI, F. M. **Mercado simbólico de formação docente.** IN; Souza & Sarti (orgs). *Mercado de formação docente: constituição, funcionamento e dispositivos.* Belo Horizonte. Editora Fino Traço (no prelo). 2013.

SHULMAN, L. **Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching.** *Educational Researcher*, 1996, Vol. 15, No. 2, pp. 4-14.

STAKE, R. E. **A Arte da Investigação com Estudos de Caso.** 4ª Edição. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1998.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 12ª Edição. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TARDIF, M. **Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas**

consequências em relação à formação do magistério. Revista brasileira de educação, 2000, nº 13, pp 5-24.

TOBIN, K. **Social Perspectives on Science Education.** Second International Handbook of Science Education. ISBN 978-1-4020-9040-0 e-ISBN 978-1-4020-9041-7 DOI 10.1007/978-1-4020-9041-7. Springer Dordrecht Heidelberg, London-New York. 2012.

VEGA, S. **Ciencia 0-3: Laboratorios de ciencias en la escuela infantil.** Colección Biblioteca de Infantil; serie didáctica / diseño y desarrollo curricular; serie didáctica de las ciencias experimentales. 1ª Edição. Barcelona: Graó, 2006.

VENVILLE, G., ADEY, P.; LARKIN, S.; ROBERTSON, A. **Fostering thinking through science in the early years of schooling.** International Journal of Science Education, 2003, 25, 1313-1331.

VIGOTSKI, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem.** 2ª Edição. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

VIGOTSKI, L.S. **Formação social da mente.** 2ª Edição. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

VYGOTSKY, L.S. **La imaginación y el arte en la infancia.** 6ª Edición. Madrid: Akal, 2003.

WERTSCH, J. V. **La mente en acción.** Argentina: Aique. 1998.

YIN, R. K. **Estudo de Caso. Planejamento e Métodos.** 4ª Edição. Porto Alegre: Bookman. 2010.

YORE, L. D.; BISANZ, G.L.; HAND, B.M. **Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research.** International Journal of Science Education, 2003, v. 25, n. 6, p. 689-725.

YOUNG, M. **O Futuro da Educação numa sociedade do conhecimento: o argumento radical em defesa de um currículo centrado em disciplinas.** Revista Brasileira de Educação, 2011, V. 16, n. 48.

APÊNDICE A

1. ENTREVISTA CF – 03/06/2015

Pesquisadora: Como você tem trabalhado os temas de ciências no seu dia a dia?

CF: Na escola, nós temos o Projeto Especial de Ação que é um estudo para professores, realizado três vezes por semana, uma hora por dia, com a coordenadora pedagógica ou com a diretora, no qual nós estudamos um tema para aplicar com os alunos. Estudamos a teoria para aplicar na prática. Esse ano, o tema foi Ciências. Eu sugeri Matemática, porque matemática e ciências são os temas que os professores têm maior dificuldade para trabalhar com as crianças na Educação Infantil. Às vezes, os professores não sabem bem como trabalhar com a teoria e, em vista disso, o grupo aceitou trabalhar esse tema três vezes por semana. A escola toda está estudando e aplicando Ciências na Educação Infantil, principalmente muitas experiências.

Pesquisadora: Com que frequência vocês têm trabalhado ciências com as crianças?

CF: Diariamente. O tema de estudo tem que ser aplicado durante todo o ano, diariamente na sala de aula. Na minha sala, minha colega de trabalho e eu escolhemos trabalhar o tema “Água”, aproveitando essa questão do rodízio de água, de ser necessário economizá-la. Assim, escolhemos trabalhar a importância da água. Até o momento, trabalhamos várias experiências sobre a água.

Pesquisadora: Como você decide quais temas você vai usar no seu dia a dia?

CF: Dentro do Projeto Especial nós temos uma bibliografia bem vasta para estudar e aplicar com as crianças. Nós escolhemos o tema “Água”, mas se surgirem outros assuntos é possível mudar sem problema algum. Algumas vezes, as crianças têm interesse por algum bicho que aparece e nós paramos o projeto para estudar aquele bicho. Existe um norte, mas se surgir outro foco de interesse, nós temos liberdade total para mudá-lo. Lá não existe um planejamento rígido, só um planejamento, mas o que faz as coisas andarem são as crianças. Se em determinado dia elas não estão interessadas, nós deixamos para outro dia e se em determinado dia elas estão muito interessadas nós damos atividades além das planejadas.

Pesquisadora: Pensando no Curso de Extensão, você achou que o curso foi útil para sua prática?

CF: Primeiro, nós usamos a questão de falar os termos científicos corretamente com as crianças. Não somente para mim, mas para todos os professores, ficou importante saber o que você está falando. Não podemos falar qualquer coisa e sim devemos pesquisar antes. Se você vai trabalhar, por exemplo, Estados da água, você tem que pesquisar antes e usar os termos corretos. Ainda que seja difícil para as crianças, elas têm que saber o nome correto. No curso tivemos vídeo na sala de aula, livros e principalmente histórias na sala de aula para trabalhar alguns temas de Ciências.

Pesquisadora: Como os temas de Ciências são trabalhados? Existe uma cobrança no uso da terminologia correta ou trata-se de uma apresentação dos termos?

CF: Pensando na faixa etária, é mais uma apresentação mesmo. Na sala, nós trabalhamos a água. Nós quisemos enfocar o desperdício e a importância dela para os seres humanos, para os animais e para as plantas. Nós criamos um peixe, um Beta e com base nele, trabalhamos os cuidados, a necessidade da água limpa e tudo isso. Só que ele acabou morrendo e, agora, chegou outro, porque eles irão levar o peixe para casa e ver o que o peixe precisa. Nós fizemos a experiência da flor branca, aquela de colocar corante na água e ver que a flor absorve a água. Fizemos também uma experiência com uma piscina inflável com água limpa e água suja. Nós colocamos alguns peixes de papel e eles foram enchendo a piscina com lixo.

Falamos sobre a questão do transbordamento, das enchentes e da poluição da água. Daí, eles ajudaram a tirar o lixo da água, só que os peixes, que eram de papel, não existiam mais nesse momento. Eles ficaram muito tristes porque os peixes haviam morrido. Também trabalhamos a água no corpo humano, a partir de uma música do grupo “Palavra Cantada” chamada “Quando eu era um peixinho”. Essa música fala de todos os lugares que tem água na natureza e no corpo humano. Nós imprimimos imagens da música, colocamos no mural e cada parte da música onde tinha água foi trabalhada. Depois disso, nós desenhamos as crianças no papel Kraft e elas desenharam lugares onde tem água no corpo humano: na boca, nas lágrimas, no xixi. Tinha uma cena que mostrava água na bolsa do neném e elas adoraram (a professora estava grávida). Vimos também que tem água nas frutas e nos alimentos. Fizemos arroz na sala e elas comeram. As crianças tomaram água de coco, espremeram e comeram pera. Depois, trabalhamos os estados da água. Demos para elas segurarem uma garrafa com água congelada dentro e elas puderam chupar o gelo. As crianças nunca haviam visto um coco inteiro. Quando abrimos o primeiro coco, saiu bastante água, mas demorou para a água sair do segundo coco e quando ela saiu as crianças ficaram muito admiradas e bateram palmas. Algumas crianças gostaram do gosto e outras não.

Pesquisadora: Você sentiu falta de alguma coisa no curso de extensão?

CF: O que eu estudei no curso, mas ainda não estudamos lá na escola ainda é a questão de insinuar a resposta que você quer para a criança. Eu estava fazendo isso, né? Nós ainda não estudamos com o pessoal para deixar a criança chegar à sua própria conclusão e não ficar levando ela para a resposta que você quer. Na minha sala eu não faço mais, mas percebo que é uma prática comum. Agora eu tento evitar isso e deixar a criança chegar a sua própria conclusão, mesmo que ela não chegue.

Pesquisadora: Retomando a pergunta, você o que você acha que poderíamos acrescentar ao curso para melhorá-lo?

CF: Acho que o mais importante do curso é a questão da prática. O curso foi muito bom porque deu várias dicas de como trabalhar na prática. Não vimos com crianças tão

pequeninhas, mas podemos adaptar. Nas outras salas, inclusive no berçário, estão trabalhando pressão atmosférica. Mesmo que eles não entendam, as professoras estão trabalhando. As crianças veem tudo como mágica. Elas ficam muito admiradas.

Pesquisadora: Você acha positivo ou negativo a criança considerar mágica?

CF: Eu acho negativo, pois não se deve confundir.

Pesquisadora: Você não acha que as crianças ficam mais curiosas e motivadas?

CF: Sim. As experiências motivam as crianças. Tem professora que fala para as crianças “agora é a hora da mágica” e eu digo “agora é a hora de fazer a roda para fazer o experimento”.

Pesquisadora: Do curso de extensão, o que foi mais significativo para você?

CF: As atividades práticas que nós fizemos lá.

Pesquisadora: De que forma você usou isso no seu dia a dia?

CF: Eu usei bastante as mídias e os livros de literatura infantil. É o que está bem ao alcance deles. No curso nós vimos o trabalho com livros e com o filme Madagascar e isso está bem dentro do contexto deles. Foi importante saber como usar esses recursos e ver que ali tem um potencial.

Pesquisadora: O que você acha que é necessário para ensinar Ciências?

CF: Conhecer o básico, pelo menos, para não sair falando o que não sabe. Eu não tive nada no curso de Pedagogia, nada de que eu me lembre. Eu acho que você não precisa conhecer nada antes, você pode ir conhecendo conforme surge um assunto que a criança queira

aprender. Você pode ir junto com a criança estudar aquele assunto. Pesquisa junto, só não fale o que não sabe.

Acho que o tempo do curso foi bom. Pena que foi pouco divulgado. Acho que poderia ter uma parte dentro da própria escola e ver o que poderia ser utilizado lá.

O curso me motivou a querer saber mais, tanto que eu propus lá na escola estudarmos matemática ou ciências.

Pesquisadora: Onde vocês buscaram os conteúdos que estão estudando na escola?

CF: Quem trás as informações são as próprias professoras. Nós pegamos textos das revistas de educação, como da revista Ciência Hoje das crianças que tinha bastante coisa e experimentos. Lá é legal porque já está explicado porque aquele experimento é importante para a vida da criança. Também usamos um livro chamado “Ciências na Educação Infantil” e um dos artigos que lemos no curso. Ficamos uma semana toda só pesquisando sites em inglês sobre isso e cada um trouxe o que achou mais interessante. Depois, nós apresentamos, em grupo, para os outros professores da escola. A coordenadora sempre abre um espaço, dentro do espaço de estudos para nós mostrarmos o andamento do trabalho, as fotos, como as crianças estão.

Pesquisadora: Como você está se sentindo em relação ao trabalho de Ciências na sua escola?

CF: Eu gostei. É um tema que eu sempre quis trabalhar. Todo ano eu proponho algo relacionado a Ciências e esse ano todos aceitaram. Argumentei que deveríamos usar esse tempo para estudar alguma coisa que não sabíamos muito bem.

2. ENTREVISTA IC – 12/05/2015

Pesquisadora: Passado esse tempo depois do curso, como você tem trabalhado os temas relacionados a Ciências no seu dia a dia.

IC: A Escola Pública tem uma especificidade. Nós nem sempre temos aquilo que precisamos para desenvolvermos o nosso trabalho. Então, a maioria das nossas escolas em Taboão da Serra não tem laboratório. Esse é um fator bastante limitante quando você precisa ensinar seus alunos muito mais do que conteúdo. Eu aprendi isso nesse curso, que a Ciência tem uma finalidade e que está presente no nosso dia a dia, no nosso desenvolvimento, ela ressignifica nossa visão de mundo, às vezes muito limitada pela ausência de capital cultural. Isso é um entrave grande para o ensino de Ciências porque, embora eu tenha um conteúdo a ser seguido, dividido por bimestres, no 1º bimestre “Água”, depois nós tivemos um projeto interno da Secretaria de Educação; no 2º bimestre, nós tivemos “Solo” e “Ar”, esse conteúdo é todo dividido. Conseguimos o livro didático, que é o material que o aluno tem para fazer e fora disso, nós procuramos diversificar. Eu tenho usado um pedaço de papel simples, dividido em partes, que tem as seguintes informações: o que eu quero pesquisar; para onde eu quero ir (que é extremamente importante quando a gente pensa em Ciências); o que eu gostaria de aprender e o que eu posso ensinar. Isso é um termômetro que eu dou desde o início do ano para saber como é que está a curiosidade do aluno e se eu estou conseguindo instigá-lo.

Pesquisadora: Esse é um papel que você dá para o aluno preencher?

IC: Eu dou para cada um deles e faço questão de que eles escrevam porque nossas avaliações são objetivas e, com isso, eles têm poucas oportunidades para escrever. Para estimular isso, eu vou perguntando... São crianças, entre 9 e 10 anos, do 4º ano do Ensino Fundamental. Algumas crianças, poucas, apresentam muita dificuldade de aprendizagem e podem também desenhar. Então, eu acho que esse lembrete, embora muito simples, traduz

aquilo que a criança evolui. O que é mais estimulante é que no começo a criança começa a abstrair: - Eu quero ir para a Lua; - Eu quero ir para o México, para o Japão. Mas, aos poucos começam a surgir outras questões, como: - Eu quero ir a uma vidraçaria porque eu achei importante depois de ter visto o vídeo. Neste ano eu tenho um aluno autista. Ele não fala e nem se expressa. Desde que ele esteja bem acomodado em sala de aula, eu promovo a interação por meio dessas pequenas oficinas e formei um grupo no Facebook chamado “Quarto ano C, Nós aprendemos e você?”. Por quê? Para que eles vejam por meio de vídeos, um recurso que você utilizou no nosso curso muito positivo, para que eles assistam por meio de vídeos algumas experiências que eu não posso realizar lá. Para que eles valorizem também a importância de escrever bem, porque eles escrevem sucintamente e rapidamente e muitas vezes eles se esquecem dessa questão da norma culta que nós precisamos avaliar. Então, voltando aos papeizinhos, eles também reproduzem a informação: quantos querem ir para a Lua naquele momento; quantos querem aprender como se faz o vidro; quantos querem aprender como se faz o diamante. Como eu disse a você, vão ficando mais ricas essas solicitações e vão acrescentando muito ao meu fazer, porque meu livro, embora tenha sido muito bem produzido, ele trouxe um vulcão, aquele vulcão rudimentar feito de argila e nada muito além disso. Então, eles precisam ser estimulados. Então, eu levei a questão, comprei um Cristo Redentor, como o galinho do tempo, e falei para eles: - Ele muda de cor pela ação do fenômeno da umidificação e do ar no cobalto, dei o nome cientificamente. Você precisa fazer com que os alunos saibam o nome real das coisas. Não adianta inventar: - olha, tem um pozinho aqui mágico. Tem que ser interessante e lúdico, porém, tratando-se de Ciências, é assim que tem que ser feito. Volto a dizer, eles tem recursos parcos, nós não temos laboratório e por aí vai. Também não posso mexer com elemento químico de uma forma que eles não entendam. Muitas vezes também quero ensinar fração e faço um pão, pois tem a questão do fermento que nós falamos e que é uma reação. De repente eu mostro como se faz a salsicha, que passa por um processo industrial e tem a questão do corante. Então, esse curso para mim foi muito rico.

Em 2014, eu prestei vestibular para fazer licenciatura de Ciências, oferecido à comunidade geral e aos professores também que querem aperfeiçoar seus conhecimentos nessa área. Estava fazendo paralelamente na Universidade Federal de Itajubá uma pós-

graduação em formação de professores, tecnologias e sociedade. Isso também me trouxe uma série de conhecimentos e eu tenho aplicado isso, tanto que algumas ações da sala de aula eu compartilho com a comunidade. Eu tenho os meus alunos escrevendo cartas para pessoas que não sabem ler a partir do filme “Central do Brasil”, do tema “carta”. Esse grupo no Facebook é bastante diversificado, mas predominantemente, são tratados assuntos científicos. É inadmissível na minha compreensão que você solicite para um aluno lá no ENEM ou no nono ano do Ensino Fundamental II, fazer uma prova onde ele vá apresentar seus conhecimentos científicos e ele não ter aprendido, não ter sequer passado por um laboratório. Ele ter vivenciado essas experiências quando eventualmente se consegue vivenciar tudo de forma muito rudimentar. Não sei se seria o caso de ter uma caravana da Ciência, com alunos oriundos de cursos como é a minha licenciatura ou professores da própria escola. Eu acho assim: formação para os próprios professores da escola. Um dia chega a caravana da ciência e nós podemos fazer desde um simples teatro de marionetes até uma experiência, obviamente, com caravana móvel você não vai conseguir fazer muita coisa, mas você tem aí, algumas experiências que podem ser feitas lá. Outra coisa que eu senti muito, no curso eu vi um vídeo muito interessante de um looping e esse material pode ser emprestado da universidade. Só que ele não é emprestado para escola pública que tem carência desse material.

Pesquisadora: Você tentou obter esse material pelo Lapef?

IC: Não. Pelo Lapef, não. Então, é um pouco frustrante. Talvez eu tenha tentado no lugar errado, mas eu acharia interessante que nós tivéssemos acesso. Ou ainda que nós tivéssemos uma orientação de como fazer com materiais rudimentares, com canos e coisas assim... A experiência do looping foi muito interessante e eles ficam maravilhados. Hoje mesmo, fazendo essa experiência de Língua Portuguesa com os alunos, eles escreveram uma carta e os outros corrigiram, trocaram as cartas. Depois disso, eu conversei com os alunos e perguntei o que essa experiência que vocês fizeram proporcionou para vocês? Mais aprendizagem. O que vocês gostariam de aprender? Ah! Um aluno disse Ciências, eu adoro Ciências! Eu achei tão bonitinho. Quero saber como é feito o cristal, o diamante. Eles já têm lá um vídeo sobre vidros. Eu penso que, sem dúvida nenhuma, é importante valorizar. Nós

temos uma especialização em Ciências que está sendo oferecida pela Escola de Tecnologia Federal do Paraná que, nesse momento, as inscrições estão suspensas. Não substituiria em termos de qualidade a minha Licenciatura, que é uma coisa mais ampla e me habilitará, mas, pela urgência e pela falta de professores bem instrumentados no Ensino Fundamental público, eu entendo que, nesse momento, esta especialização me atenderia mais. Então, eu sugiro que os cursos de formação não sejam tão breves como foi o curso de extensão. Nós sabemos que os cursos de extensão são breves, e não tão extensos como uma Licenciatura. Que tenha o tamanho exato daquilo que nós precisaremos ao longo desse tempo.

Pesquisadora: Você havia comentado que encontrava dificuldade na escola, de estabelecer as parcerias. Como isso está hoje em dia?

IC: Quando você fala com conhecimento, quando você tem por trás de você um certificado de uma universidade conceituada, ainda que seja de um curso de extensão, você sabe o que está falando. Este é o grande diferencial. A partir de então, você é chamado muitas vezes para falar para os seus colegas dessa importância, da formação como instrumento para a prática na sala de aula. Porque é muito distante isso. Alguns, frente à dificuldade de não ter para oferecer, perdem a motivação e dizem: - Ah, não. Isso eu não vou fazer, porque não tem isso, não tem vinagre e etc. e a coisa se dissipa. Ou então, fica nas costas daquele que faz. É um entrave muito grande que a gente tem. Isso nos ajuda, sem sombra de dúvida, tanto que aquilo que consegui fazer, ainda muito pouco perto daquilo que ainda penso fazer, é extremamente importante e vem disso. Dessa especialização. Se o professor valorizar - porque também tem isso - o querer fazer, se ele valorizar esse importante instrumento de troca porque ele também aprende e se apropriar disso como uma ferramenta de trabalho, ele tem um caminho bem grande de evolução e nós podemos superar isso. Só a boa formação e a vontade de fazer com que efetivamente os conhecimentos científicos sejam aplicados vai fazer com que esta criança tenha interesse e adquira isso muito cedo.

Pesquisadora: Pensando no Curso de Extensão, o que você pôde aproveitar e implementar na sua prática? O que foi positivo?

IC: Sem dúvida, o curso ajudou. As experiências práticas, das aulas práticas, com materiais acessíveis, como o filtro. A questão dos livros na literatura, utilizar a literatura como instrumento. A questão prática de você demonstrar o conhecimento científico. A questão de valorizar o tratamento da informação no ensino da Ciência. Isso é fundamental porque é assim que a Ciência acontece. Daquilo que está posto, que você consegue ver e você vai argumentar para que mude. Está valendo até hoje, mas pode mudar. Aquilo que está posto pode mudar, segundo outras convicções e outros experimentos que você faz. Sem dúvida, contribuiu muito.

Pesquisadora: Das coisas que você gostaria de fazer, o que você achou mais difícil de ser aplicado, de colocar em prática na sala de aula ou na escola?

IC: A ausência de instrumentos, muitas vezes, e a falta daquele empurrãozinho científico no aluno. Ele viu Ciência como experiência, como a minhoquinha, aquela coisa básica que ele tem. Nós trabalhamos com um aluno que, infelizmente, não convive com essas coisas. Para ele ir até a Estação Ciência, é em um município distante. É nesse sentido que eu sugiro que a Ciência venha até a escola. A Ciência não pode ser uma coisa tão distante da comunidade, muito menos daquela comunidade que vai descobrir, revelar a Ciência como meio de emancipação cultural e de até cidadania. A minha dificuldade foi justamente esta, ou seja, conseguir estabelecer essas parcerias que eu sempre julguei serem extremamente importantes. Dizer que eu preciso valorizar Ciência tanto quanto, ou até mais, do que a Matemática e o Português, porque por meio da Ciência eu consigo alcançar, contemplar essas matérias. E é essa visão que, infelizmente, a maioria dos professores das séries iniciais não tem.

Pesquisadora: Que trabalho você vai apresentar no ICLOC?

IC: O trabalho que eu vou apresentar no ICLOC fala da questão avaliativa, como meio democrático de promover a inclusão. Nós temos a questão de que, hoje, o acesso ao ensino está muito facilitado, mas a permanência está difícil, sobretudo, por causa do que falamos lá no início, ou seja, da formação, da falta de capital. Da questão formativa do professor. Eu

tive lá no curso de extensão uma demonstração prática daquilo que teoricamente eu estava aprendendo. Foi destacada a importância do ensino de Ciências nas séries iniciais e o professor precisa ter essa consciência, porque senão, ele comodamente, ensina aquilo que ele tem maior domínio e vai varrendo para debaixo do tapete coisas que só irão aparecer lá no ensino superior. Nunca esteve tão fácil o acesso, a permanência não está garantida por esta questão de entrave de não compreender o aprender a aprender. Isso está sendo muito valorizado nas nossas universidades públicas, mas as privadas estão deixando isso um pouco de lado, o que é muito preocupante. Nós falamos de tendências de salas onde vários níveis se juntam, mas quem é o profissional que vai atender essa diversidade de níveis escolares sem conhecimento. Como dizia o poeta “sabe lá o que é não ter e ter que ter para dar”. A nossa formação é muito carente nesse sentido e nós precisamos admitir isso porque senão a carreira do professor vai ficar cada vez mais desvalorizada. E para que ele possa ser mediador, ele precisa conhecer e saber o momento de intervir, porque ele não será mais aquele que detém o conhecimento. Ele vai partir daquilo que os alunos demandam para poder ensinar. Então, nós não podemos deixar de considerar, até porque será pedido como currículo. Preocupa-me muito essa questão de lá no nono ano, o meu aluno do Fundamental II ter que ser colocado à prova de conhecimento que ele não tem. Não tem porque faltou na escola laboratório, faltou uma publicação atualizada daquilo que ele busca saber. O conhecimento está ao alcance de um clique, mas eles não sabem selecionar as fontes. Não é ensinado. Nosso aluno sabe responder, perguntar ele não sabe. Isso faz uma diferença muito grande lá no Ensino Superior e o coitado do professor chega à sala de aula sem um instrumento mínimo para que ele possa trabalhar que é o conhecimento. O médico trabalha com o bisturi, o engenheiro com outros instrumentais. Para o professor o conhecimento é a chave. Nós ainda temos como desvantagens, isso não é uma crítica à escola pública, muito pelo contrário. Eu me orgulho muito de trabalhar na escola pública e eu gostaria muito de que a escola pública melhorasse. O professor não pode adquirir o conforto de não saber. Então, ele faz cursos instantâneos de extensão e vai ensinar Ciências. Muitas vezes dá teoria rápida, que lhe promova ou lhe dê um certificado até pela internet, que não é de todo ruim. Nós voltamos à questão do embasamento teórico e aos desafios de estimular o aluno. Daí, quando o aluno quer aprender alguma coisa, ele diz que precisa pesquisar e trabalhar as fontes e de como colocar o conhecimento teórico que você recebeu lá no curso na prática.

Isso é importante, extremamente importante. Embora, muitas vezes não seja uma experiência mais elaborada, experiência simples, do filtro e da água que são tão básicas que ele vai despertar em algum momento. É na literatura de algum livro que ele está lendo, história da astronomia em quadrinhos... Olha que bárbaro! Não precisa ser uma coisa tão distante, ir ao planetário. Ali está posta a história da astronomia de uma forma acessível. É preciso desmistificar essa questão da Ciência. Que a Ciência tenha a possibilidade de sorrir para nos proporcionar aquilo que nós precisamos.

Pesquisadora: Você faria um novo curso do tipo que foi oferecido?

IC: Sim. Estou muito tentada a fazer, até por uma questão de descobrir. Eu aprendi a descobrir. A ciência te faz descobrir e ela te inquieta, porque você precisa tomar um caminho. Ela te desenvolve em todas as áreas e você precisa escolher qual o caminho que vai tomar. Então, eu estou muito tentada a fazer esse curso lá da Universidade Técnica Federal do Paraná justamente para ver o que eles nos oferecerão. Eu já sou aluna do polo de Araras da Universidade Aberta do Brasil. Lá, eles me ofereceram a oportunidade de fazer a matrícula e cursar. A USP tem um curso extenso, muito complexo, extremamente interessante, com os melhores professores do Brasil, graças a Deus. Se for para fazer uma formação de quatro anos, que seja algo que vai realmente valer a pena. Mas, eu preciso de conhecimento já e, portanto, faria sim um novo curso de extensão que desse essa perspectiva prática de sala de aula, com recursos ou sem recursos (referindo-se à escassez de recursos da escola pública).

Pesquisadora: Se você fosse mudar alguma coisa no curso, o que mudaria?

IC: Eu faria com que esse curso pudesse ser mais divulgado. Eu fiquei sabendo desse curso porque eu entrei na plataforma da USP, nos cursos de extensão. Esses cursos deveriam ser divulgados por meio das Secretarias de Ensino. Nem que sejam atendidas especificamente determinadas Secretarias, como a do Taboão da Serra. Oferecer cursos por intermédio das Secretarias e buscar sugestões dos professores para atender as demandas das escolas da região. Atender a demanda mais específica que precisa neste momento de sua sala de aula.

De resto, não mudaria nada. Ele é um curso extremamente interessante, com uma carga muito bem pensada, que comporta a compreensão, tanto daquele professor que está mais preparado para receber aquela informação, utilizar e aplicar, e daquele que está buscando por curiosidade ou para poder oferecer um conhecimento que não teve e que se propôs estar ali para crescer. É o que realmente acontece: crescimento. As pessoas saem maravilhadas. Existe um sentimento de gratidão porque onde mais você teria acesso a esses conhecimentos? E, também outra coisa que é muito relevante nesse curso é a Universidade de São Paulo, que acredita. Por mais básico que ele seja, está por trás o nome de uma universidade pública onde está o conhecimento, abrindo as portas. Eu tenho que aproveitar isso. A grata surpresa desse curso para mim foi descobrir que é possível fazer Ciência com os poucos recursos ou com recursos mais elaborados, que eu preciso desenvolver no aluno uma postura científica, que existe todo um rigor científico, mas que é possível adequá-lo às condições que momentaneamente eu tenha e o desejo de que passe a ter. Hoje, eu quero para mim uma formação de excelência, porque eu estou buscando isso como profissional, não só para evoluir e ganhar 10%, porque é assim que funciona, mas para que eu possa ter o que oferecer, despertar e ter mais pessoas descobrindo a Ciência. Não é de almanaque Que Maravilha. É o conhecimento cientificamente construído e reproduzido, inacessível muitas vezes aos alunos da rede pública.

Pesquisadora: Que resultados o curso trouxe para você?

IC: Em termos de resultados, estimulada por aquilo que eu aprendi no curso, o curso me deu mais do que eu esperava. Ele me despertou...O conhecimento é um pouco isso. Se eu fiz e vou concluir a Licenciatura e a especialização em Ciências, foi devido a esse curso. Eu prestei, em 2014, um dos vestibulares considerados mais difíceis dos últimos anos e consegui passar, aos 53 anos, entrar na Universidade de São Paulo. Na aula inaugural eu fiquei muito emocionada, porque eu ouvi o Dr. Gil dizer: - Aqui está o conhecimento. Tudo o que eu fui buscar lá! E também fiz o curso no Instituto Oceanográfico. Fiquei maravilhada! Eu dei aula de núcleo, manto e crosta com um bombom. Pega o livro do Monteiro Lobato e vai falar de geologia, fantástico. Só coisas boas. Outra coisa também que despertou em mim como fazer acadêmico foi que aquilo que você faz tem que aparecer como motivação não só para seus

alunos, como para os demais e sua carreira. Então, eu estou submetendo trabalho em congresso, eu estou falando para professores como eu que eles precisam acordar. A gente escuta por aí que professor de escola pública faz muito pouco. Não, nós gostamos sim. Gostamos de aprender e toda a oportunidade será bem-vinda. Que nós tenhamos muito mais cursos de extensão na área de Ciências. Que eles sejam dados, ou vinculados à própria Secretaria de Educação, porque ela tem uma estrutura muito boa, com auditório onde pode ser dada uma palestra inicial. Eu tenho frequentado algumas palestras do Instituto Singularidades que é bem conceituado. Quando eles vão apresentar qualquer curso, eles fazem umas palestras antes. Isso é muito positivo. A gente sai de lá maravilhada. O próprio Instituto tem uma palestra agora, no sábado, com o Calligaris e eu me inscrevi para ir. Então, a gente está sempre buscando e isso eu aprendi lá no curso de Ciências. Que a Ciência vai muito além do que aquela experiência, ela inclui buscar o conhecimento, de transformar esse conhecimento em Ciência, divulgar, contestar, tudo isso faz parte e eu preciso produzir e ensinar essa geração que vem. É preciso valorizar a Ciência...

3. ENTREVISTA RZ – 02/06/2015

Pesquisadora: Passado um tempo depois do Curso de Extensão, como você tem trabalhado os temas de Ciências no seu dia a dia?

RZ: Nós temos um currículo a cumprir. Com isso, nós ficamos um pouco fechadas nesse currículo. Mas, uma coisa que eu sempre lembro depois do Curso de Extensão foi da questão da dinâmica. Eu sempre procuro levar para o concreto, porque fica mais fácil para os alunos entenderem as questões que eu passo para eles. E uma coisa que eu tenho feito, é sempre retomar o assunto. Nós temos um currículo enorme para dar e eu vejo as pessoas só dando o conteúdo. Quando perguntam se os alunos entenderam, eles balançam a cabeça positivamente. Mas nós sabemos que não é assim. Pode ser que alguém tenha entendido

realmente, mas você tem que perguntar e retomar. Todas as vezes que você retoma o assunto é possível ver que é preciso retomar desde o começo, porque eles realmente não assimilaram. Então, eu tenho feito o trabalho de explorar o concreto, levando experiências para fazer, quando possível, porque na escola não tem laboratório. É bem difícil; tem que pensar bastante, que colocar a criatividade para funcionar. Depois, retomamos bastante, para não deixar passar.

Até esta semana eu estava com crianças de 3º ano, mas, agora, a professora voltou e eu estou como auxiliar.

Pesquisadora: Com que frequência tem aula de Ciências na sua escola?

RZ: Até que tem bastante. Acho que são 6 aulas de ciências por semana.

Pesquisadora: Quem é que assume essas aulas?

RZ: É a professora regente.

Pesquisadora: Você usou algo que aprendeu no curso na sua prática?

RZ: O trabalho que eu apresentei lá no curso mesmo, para trabalhar o livro “Flicts”. Sempre com o cuidado para trabalhar o concreto. Como eu estava na Educação Infantil, tem que se trabalhar o concreto mais ainda. Eu fiz a experiência de pegar a mangueira e refletir o sol para ver se aparecia o arco-íris. Ele realmente apareceu e as crianças ficaram felizes com a experiência. No ano passado, eu trabalhei o projeto de cores com as crianças, a mistura de cores no concreto, ali na hora. Misturamos o amarelo com o vermelho e ver que cor que saía. Eles puderam ver na hora. Essa parte do curso, de trabalhar o concreto, que foi que eu mais apreendi.

Pesquisadora: Qual sugestão daria para melhorar o curso?

RZ: Teve a questão da prática. Teve também teoria. (longo silêncio) Seria bom se tivesse mais tempo, pois o curso foi curto. Seria interessante que tivéssemos mais fontes de atividades práticas para consultar para embasar nossos projetos. E teoria também, pois todas as vezes que eu procurei alguma teoria para falar das cores, ou era uma coisa que estava longe para trabalhar na Educação Infantil ou era sempre a mesma coisa. Poderia ter mais dicas de onde encontrar sugestões, principalmente para trabalhar com a Educação Infantil. Para os anos mais adiantados é mais fácil do que para a Educação Infantil. Fica mais nas mãos do professor para ter criatividade e de estar estruturando o material, porque ele é mais escasso. Toda vez que eu procurava alguma coisa ou era muito além do que eu mesma conhecia e sabia, ou era sempre a mesma coisa.

Pesquisadora: Das atividades realizadas no Curso de Extensão, qual foi a mais significativa?

RZ: As experiências com as bolinhas de gude, da flutuação. Eu achei aquilo bem legal. Se fosse para os nossos alunos (5º ano), eles iriam ficar enlouquecidos. Ia ser uma coisa boa para os alunos de 4º e 5º anos. É uma coisa interessante para levar para eles. Como eu te falei, lá na escola não tem laboratório e as vezes que eu consegui trabalhar Ciências eu precisei me virar sem ter um lugar adequado para isso, porque no curso eu vi que a gente conseguiria fazer sem ter um lugar adequado. É possível conseguir remanejar as coisas e dar uma aula legal sem estar em um lugar planejado (laboratório). Tem que planejar a aula, mudar as mesas. Não tem uma bancada ou pia. No curso isso foi legal, porque a gente tem essa realidade e não dá para ter uma coisa que a gente não conseguisse trabalhar.

Pesquisadora: Quais foram as dificuldades em relação ao ensino de Ciências que apareceram na sua prática? Você citou anteriormente a ausência de laboratório e de material de referência. Você sentiu outras dificuldades além dessas para realizar sua prática?

RZ: Foi basicamente isso. No projeto das cores, o material disponível para eu me aprofundar não era acessível nem mesmo para mim, porque estava muito além. Eu ficava no raso, porque o material encontrado era pouco. Nesse projeto nós queríamos trazer os pais e

trouxemos por meio de bilhetinhos com curiosidades. Mas, queríamos saber mais e não conseguíamos encontrar informações para trabalhar na Educação Infantil.

Pesquisadora: Depois da formação inicial, como o professor pode buscar subsídios para ensinar Ciências?

RZ: Ele tem que participar de formações.

Pesquisadora: Depois do curso de extensão, você participou de outro curso de formação na área de Ciências?

RZ: Não. Foi só aquele mesmo. Mas acho que sempre devemos nos aprimorar porque surgem novas ideias, metodologias e maneiras de trabalhar. Você não pode continuar na mesma. Por exemplo, lá na escola você tem que seguir aquele livro e o livro te dá o básico. Você é que tem que procurar abrir o leque para que o aprendizado seja melhor. Você é quem tem que se aprimorar mais. Logo em seguida do curso, pegamos um projeto que envolvia ciências, que era trabalhar com as cores. Depois, eu não fiz mais nada. Nesse ano, eu peguei o 3º ano como substituta e, agora, a professora voltou. Não deu para fazer muita coisa nesse ano. Em questão de formação, o professor tem que procurar e aprimorar seus conhecimentos. Mas, não tem muitos cursos de Ciências por aí para você fazer.

Pesquisadora: Que tipo de conhecimentos que seriam interessantes para serem aprimorados?

RZ: Pensando no currículo do Fundamental I, um tema que está muito em alta é sustentabilidade.

Pesquisadora: Você quer dizer que os cursos devem trabalhar conceitos?

RZ: Nos livros você pode até encontrar os conceitos, mas não encontra a metodologia para trabalhá-los. É preciso construir um novo olhar sobre os conceitos que já vêm sendo trabalhados ou questões da atualidade como a sustentabilidade. Hoje em dia, os alunos são muito antenados e você tem que acompanhá-los.

Pesquisadora: Se você fosse criar um novo curso de extensão, o que você mudaria?

RZ: Acho que ele poderia ser um pouco mais longo. Todas as teorias poderiam vir acompanhadas de sugestões de práticas metodológicas. Por exemplo, essa teoria significa isso, então você poderia dar essa aula dessa forma. Poderia ter uma dica metodológica para cada teoria. A teoria é só pegar e ler, mas colocar na prática, fazendo com que seu aluno venha a aprender e entender não é tão fácil.

Pesquisadora: Como foi o trabalho que você fez com as cores? A resposta das crianças foi positiva?

RZ: Foi muito positivo. Nós começamos o trabalho com as cores primárias. Nós estávamos com o berçário II, com crianças de dois anos. Como um projeto é aberto e não pode ser fechado, a princípio decidimos trabalhar com as cores primárias. Depois, conforme o andamento do projeto, nós iríamos decidir o que abordar, como as cores secundárias. E foi o que realmente aconteceu e nem foi uma opção nossa. Nós havíamos trabalhado o vermelho, o amarelo e o azul e estávamos sempre na retomada dessas cores, mas os alunos começaram a trazer novas cores, como laranja e lilás. São crianças que estão aprendendo a falar e me surpreendeu que eles reconhecessem outras cores. Nós trabalhamos bastante com guache e, então, a tinta estava na mão deles a toda hora. Trabalhamos também o giz de cera. Usamos anilina para transformar o arroz doce branco em azul e vermelho. Usamos livros como “Chapeuzinho amarelo” para trabalhar a cor amarela e “Morango vermelho maduro” para trabalhar o vermelho. Para cada cor, levamos uma fruta diferente. Além de podermos acompanhar as aprendizagens das crianças nas brincadeiras, pudemos acompanhar o envolvimento delas pelos relatos dos pais. Nós fizemos um grupo no Facebook com os pais e postamos o andamento da turma ao longo do ano e do projeto. No

final do ano, na feira cultural, nós apresentamos todos os trabalhos que fizemos em cima das cores.

Pesquisadora: A escola oferece suporte para as aulas de Ciências?

RZ: A escola oferece os livros “Porta Aberta”, mas o que enriquece mesmo são as trocas entre os professores. Todos os professores do Fundamental I têm a hora atividade juntos, ou seja, uma vez por semana eles têm a possibilidade de sentarem uma hora juntos e pensar sobre as atividades que eles estão dando. Geralmente, cada ano se reúne e fazem trocas de experiência. Isso é o que enriquece, pois se você ficar só no livro o trabalho fica muito restrito, porque o livro trata os temas de forma muito sintética. Então, para ficar mais interessante, você tem que esmiuçar o tema. De material, a escola não oferece muita coisa. Se você quiser aprimorar sua aula tem que contar com você mesmo.

Pesquisadora: Você reflete sobre as atividades que realizou com os alunos? Como isso acontece?

RZ: Sim, eu reflito sobre como foi o andamento das atividades, primeiro comigo mesma.

Pesquisadora: Você registra suas reflexões?

RZ: Todas as atividades são registradas. Depois, nós temos esse momento de troca entre os professores. Esse momento enriquece.

Pesquisadora: Em relação ao curso de extensão, o que foi mais importante para o seu dia a dia?

RZ: Eu consigo falar com mais propriedade do trabalho realizado na Educação Infantil, que foi quando trabalhei de fato. No primeiro dia do curso, você perguntou o que nós estávamos buscando e eu respondi que eu gostaria de saber como trabalhar Ciências na Educação

Infantil, porque o cuidar sempre atropela o ensinar. Depois do curso, eu tive oportunidade de trabalhar as cores no Berçário II de forma interdisciplinar e percebi que é possível trabalhar Ciências na Educação Infantil. Dá para colocar no planejamento e as crianças entenderem. Claro que não entrei nos conceitos técnicos, mas foi possível criar significados sobre as cores por meio de vivências concretas e de uma forma muito tranquila. Quem poderia pensar que seria possível trabalhar assim na Educação Infantil! Então, eu entrei no curso com essa questão, sobre como trabalhar Ciências na Educação Infantil, e consegui inserir na minha prática. Consegui mesmo! Ao final do ano, sentimos que conseguimos trabalhar aquilo que nós pretendíamos com as crianças.

Pesquisadora: Quanto tempo durou o projeto?

RZ: Um semestre e meio. O curso me encorajou a fazer o projeto e isso foi bem legal. Provavelmente, se eu não tivesse feito esse curso eu não teria trabalhado as cores, mas questões de higiene e do cuidar como muitos outros grupos da escola. No começo da minha carreira, eu me sentia muito mais uma babá do que educadora. A parte pedagógica era bem pouca e os pais também acreditavam que a função do professor da Educação Infantil é somente cuidar. Somente depois de um tempo, eu consegui inserir o pedagógico na rotina e perceber o cuidar como uma parte.

4. ENTREVISTA LL – 17/06/2015

Pesquisadora: Como foi depois do curso? Você trabalhou um tempo a mais? Você usou o que aprendeu no curso?

LL: Usei. Usei sim, não tenha dúvida. Aliás, o curso foi muito bom. A sua presença foi importante para minha passagem enquanto professora. Acho importante também que o reflexo disso vai também para os alunos. As experiências que nós tivemos em sala de aula

foram importantes. A do feijão, a do estetoscópio que construímos... As crianças ficaram bastante empolgadas com a experiência porque eu fui montando com eles. A do feijão, eles foram acompanhando o crescimento, a do orvalho também aguçou bastante a curiosidade deles. Fizemos também experiências na cozinha sobre a evaporação da água. Então foram experiências que renderam no dia a dia. Com crianças dessa faixa etária, dos 3 anos, a gente precisa estar sempre repetindo as experiências e retomando, fazendo pausadamente para que eles entendam e construam a curiosidade, a Ciência aplicada no dia a dia deles.

Pesquisadora: Você teria alguma sugestão para melhorar o curso de extensão?

LL: A questão do espaço. Teve algumas interferências no uso do espaço. Eu acho que teria que ter um espaço não mais adequado, porque estava adequado, mas mais aberto para o grupo. Senti que faltou um pouco de... Não sei se foi uma questão de administração, de uma melhor organização da própria USP.

Pesquisadora: E em termos de conteúdo pedagógico? Nós tivemos sempre uma parte teórica e uma mais prática. Isso funcionou?

LL: Funcionou. Que eu me lembre, em todas as aulas nós tivemos a teoria e a prática. Eu gosto muito da prática, da construção e da execução mesmo.

Pesquisadora: O curso, organizado dessa forma, ofereceu um respaldo para o seu trabalho na escola?

LL: Deu. Você tem experiência com Educação Infantil. Você passou a experiência que você teve e juntou com as nossas experiências. Por exemplo, você dá aula numa escola particular. A sua experiência na escola particular acrescentou também na nossa, porque a gente não faz distinção entre escola particular e escola pública, né? Mas na questão de material, de aceitação das crianças, você enriqueceu a nossa experiência com a comunidade.

Pesquisadora: Das atividades que nós fizemos, qual foi a mais significativa?

LL: A do estetoscópio. Feita junto com o livro “O tambor”.

Pesquisadora: Como essa atividade foi realizada?

LL: Primeiro, eu entrei com a historinha. Depois, eu coloquei uma música e nós dançamos, brincamos e corremos. Numa outra aula, fizemos a mesma coisa. Recontei a historinha e comecei a observar a conversa das crianças sobre a historinha. Numa outra aula, eu levei o material para a construção. Antes, eu conversei com os alunos sobre o que iríamos construir e qual seria a função do estetoscópio. Aí, nós construímos o estetoscópio, trabalhamos a historinha novamente, brincamos, corremos, pulamos, dançamos e, depois, eu comecei a utilizar o estetoscópio com eles. É a experiência viva. É isso que é fundamental. A prática do material utilizado. As crianças ficaram deslumbradas. Ficaram muito curiosas.

Pesquisadora: Despertar a curiosidade é um objetivo importante do ensino de Ciências para essa faixa etária.

LL: Elas se reportaram ao exame médico delas, que o médico vai lá e escuta o coraçãozinho. Fizeram comentários, contaram que o médico coloca também nas costas. Eu comecei observar a fala das crianças durante a utilização do material e percebi que elas relacionaram com suas experiências cotidianas. Isso se estendeu para fora da classe.

Pesquisadora: É muito importante que o professor dessa faixa etária perceba isso e aproveite esses ganchos.

LL: É que faz parte da vida deles. A experiência que eu tenho, principalmente em Ciências, é que você deve construir a aula dentro do cotidiano deles, da vivência deles.

Pesquisadora: Você esperava essa resposta positiva das crianças?

LL: Eu esperava, mas é sempre uma surpresa. A surpresa não é somente das crianças, mas do professor também. É nisso que eu acredito. Você não pode limitar a inteligência, a sabedoria e a experiência de uma criança. Você tem que sempre apresentar o melhor de si, o melhor da escola. Quando eu entrei lá na escola, eu tive algumas divergências e meu marido até me aconselhou sair, mas eu disse para ele que a escola é que deveria mudar. Existe um conceito de creche relacionado à cuidadoras de crianças. Dificilmente você ouve uma mãe dizer: - Você vai dar aula para minha filha ou meu filho hoje? A nossa função não é cuidar da criança, mas sim educar. Nós somos educadoras, somos profissionais como educadoras. Eu gosto muito de observar as crianças e anotar. A cada dia é uma surpresa. Tem sempre aquela criança que é mais inteligente, mais esperta, mais vivaz, mas sempre me surpreende. Eu acho que é essa a nossa função, ou seja, cada vez buscar e alimentar mais essa inteligência das crianças.

Pesquisadora: Em sua opinião, o que é importante para que o professor busque para ensinar Ciências?

LL: É importante buscar. Até então, eu não tinha me atentado especificamente no ensino da Ciência para as crianças em CEI, em creche. Com esse curso de extensão, eu fiquei mais atenta em como isso funciona. É bem específico, assim como Matemática. A Língua Portuguesa abrange todos esses conteúdos. Em Ciências, o professor encontra mais dificuldade, porque não é fácil ensinar ciências e ver a resposta do que você ensinou. Nesse sentido, o curso de extensão acrescentou.

Pesquisadora: Ele mudou a forma como você pensava sobre o ensino de ciências?

LL: Eu já havia dado aulas de Ciências para as crianças, mas não com tanta observação. Esse curso enriqueceu no sentido de que devemos nos debruçar mais, de ter um olhar mais específico no conteúdo e no material. O tempo que nós temos de estudo com a criança é muito corrido. Então, eu pedi para minha coordenadora um tempo maior para me dedicar ao estudo de Ciências. Se você quer realmente dar uma aula de Ciências para crianças dessa faixa etária, não é tão fácil para que elas entendam, para que elas construam e utilizem

essas aulas. Percebi que elas estavam sempre relembando as atividades e perguntando. Isso que eu gosto, de ver a resposta. Eu gosto de dar aula e, depois, ver a resposta do que elas aprenderam.

Pesquisadora: Você teve suporte para colocar em prática os projetos de iências na sua escola?

LL: Tive. Tive suporte da coordenação e das minhas colegas, principalmente da CF. Ela é muito dedicada. Às vezes, a gente encontra resistência pelo novo. A gente não se aventura. Então, a gente já vai com respaldo, com crédito, com experiência. Eu gosto de investir com segurança naquilo que eu vou fazer, no que eu vou trabalhar com as crianças. Inclusive para não ficar frustrada, né? E aí, o novo (iências) assusta um pouco. Mas eu tenho uma coordenadora muito profissional, muito boa e empenhada. Ela me dá muita credibilidade. Assim, nós estamos sempre inovando, buscando novas experiências. Mesmo eu estando afastada da sala de aula desde o ano passado (motivos de saúde), ela me dá credibilidade e espaço.

Pesquisadora: Você fez algum outro curso depois deste?

LL: Fiz vários, mas não na área de iências. Até porque eu não tive oportunidade, por conta de médico. Eu fiz um de artes.

Pesquisadora: Tem alguma outra coisa que você gostaria de complementar sobre o curso de extensão? Ele foi útil para a sua prática?

LL: O curso me ajudou mais especificamente como ensinar. Me ajudou a compartilhar outras experiências na escola particular, me ajudou na paciência que você teve com a gente, nas experiências. O curso foi muito bom, foi excelente. O que eu sinto falta, na verdade, são dessas práticas que você fez com a gente no curso, porque é difícil você ter. O seu curso foi muito bom e o outro, de gêneros, que eu fiz aqui na USP, também foi muito bom pela vivência, pelo contato que proporciona. É o “de fato” e não somente a teoria. Você percebe

quando o professor executa. Para mim, é importante que o professor palestrante tenha experiência da prática. O contato com professores de outra rede, de outro município. Isso foi muito legal. São experiências de práticas que enriquecem muito.

Eu sou muito preocupada, mas você não pode assumir as culpas do mundo, como o da Rede (rede pública), a falta de material etc. É difícil lidar com as expectativas não correspondidas. Então, você consegue perceber que não é só com você, só na sua escola.

Pesquisadora: Como tem sido o trabalho de Ciências na sua escola?

LL: A coordenadora deu apoio, incentivou e, algumas professoras, buscaram essa experiência com a gente. Elas perguntam como a gente fez para poderem aplicar também em outras turmas.

Pesquisadora: Como é que foi o seu contato com os conteúdos de Ciências na sua formação?

LL: Eu não me lembro. E nem na Licenciatura, aqui na Faculdade de Educação. Por isso, quando esse curso apareceu, eu disse: - É tudo o que eu quero! Eu não havia tido essa experiência enquanto aluna, nem na escola, nem no Magistério. Por isso, esse curso foi tão bom. Porque traz o específico, o olhar específico de como dar aula de Ciências. Eu não sei como está agora, mas eu não me lembro, nem em Metodologia (...) O problema é que o professor não vai buscar. Na minha escola, só a CF e eu fomos buscar, ninguém mais.

5. ENTREVISTA AD – 30/05/2015

Pesquisadora: Como você tem trabalhado os temas relacionados a Ciências no seu dia a dia?

AD: O curso facilitou. Possibilitou ter outra visão, outra didática sobre como você trabalhar com as crianças, começando a partir dos conhecimentos prévios dos alunos para você entrar com o conteúdo. Por exemplo, noção de fazer um terrário, de uma maquete, de fazer uma parte do filtro. Eu me lembro daquela experiência simples que fizemos no curso, a do funil com a bexiga, de como eles ficaram encantados ao ouvirem os batimentos cardíacos. Os alunos do 9º ano ficaram tão encantados que esse experimento foi uma das opções que eles escolheram para a feira de ciências. Eu consegui usar muito do que vimos no curso, como a experiência do filtro, do funil, do terrário a partir de uma situação-problema para trabalhar com eles utilizando girassol porque a germinação é bem rápida. Foi importante trabalhar desde o início com eles. Também comecei a trabalhar de forma mais lúdica usando os filmes, uma coisa que eu não trabalhava antes. Este ano tenho quatro sextos anos. Como estou trabalhando o terrário, passei antes para eles um vídeo da internet bem simples e infantil. No início eles reclamaram, mas depois viram que tinha relação com o conteúdo e os ajudou a assimilarem o que é fotossíntese e o processo envolvido, por mais que fosse sexto ano. No ano passado, a minha escola estava como prioritária, e a minha PSOP foi assistir a aula e ela comentou comigo que eu estava aproximando o conteúdo prévio para o dia a dia do aluno e para o conteúdo curricular. Ela também comentou que essa prática dá abertura para eles tratarem outros temas de interesse, relacionados com o conteúdo. Com isso a aula flui.

Pesquisadora: Você havia comentado que na sua escola havia sérios problemas relacionados à indisciplina. Como está isso atualmente?

AD: Com essas atividades, você desperta a curiosidade. Sai da monotonia da aula na lousa e giz e faz com o aluno experiências para que ele consiga relacioná-las com coisas simples. Como exemplo, posso citar a feira de ciências que eles fizeram. Um mês antes eu organizei com eles como apresentar, a postura que eles deveriam ter, o vocabulário que iriam usar, onde se colocar para apresentar o trabalho. Apesar de o espaço destinado para Ciências ser pequeno, a supervisora gostou muito da apresentação. Deu para perceber que o trabalho teve um resultado positivo. Tanto que eu escutei de outra professora de PEB I que eu estava com um olhar de PEB I. Eu respondi que não havia cursado Pedagogia e ela me confirmou que eu havia trabalhado corretamente, passo a passo com o aluno, sem jogar o conteúdo.

Os alunos ficaram encantados ao fazerem a maquete de astronomia, de pegar a linha de pescaria para fazer a parte dos planetas.

Pesquisadora: Ao dizer que você estava com um olhar de PEB I, sua supervisora quis fazer um elogio?

AD: Sim. Ela reconhece que existe um retorno dos alunos quando se adota essa visão.

Pesquisadora: Isso é discutido com os outros professores?

AD: Falta na graduação esse olhar, de usar o conhecimento prévio e relacioná-lo com o conhecimento científico. Eu dou aula de Ciências há 13 anos e percebo que minhas aulas de alguns anos atrás não têm nem comparação com as de atualmente. Tenho uma didática melhor e tenho levado novidades para os alunos, de levar uma experiência que, por mais simples que seja, pode criar possibilidade de interação de uns com os outros. Por exemplo, uma experiência de que eles gostaram muito de fazer foi o terrário. Eu expliquei como fazer e levei um montado. Então, eles fizeram um pequeno esquema e depois eles trouxeram um para mim. Alguns fizeram de acordo com as medidas, outros ficaram desproporcionais, mas fizeram. Conforme colocaram as mudas, foi possível notar uma grande alegria nos alunos ao verem o que haviam feito e de poderem levar para casa.

Pesquisadora: Pensando nos conceitos trabalhados no curso de extensão, o que você mais utilizou no seu dia a dia?

AD: Com as crianças do sexto ano, utilizei a experiência do terrário. A experiência do funil e a experiência da filtração foram utilizadas no conteúdo do nono ano. Também fiz a experiência da filtração com os pequenos (6º ano) junto com o ciclo da água. Eu também passei a usar filmes, como no trabalho da Ilha Anchieta, no qual apresentei um documentário e busquei relacionar com o caderno dos alunos que tem um texto sobre os animais que foram introduzidos. Falamos sobre animais herbívoros, carnívoros e os animais

que foram introduzidos. Com isso, os alunos conseguem ver que esse conteúdo está relacionado com o dia a dia.

Pesquisadora: E livros? Você usou algum tipo de livro?

AD: Livros didáticos.

Pesquisadora Se você pudesse modificar o curso de extensão, o que você acrescentaria ou tiraria para ajudar sua prática ainda mais?

AD: Acho que falta apoio na escola na integração dos conteúdos das diferentes áreas do conhecimento e de repartir as responsabilidades sobre diferentes conteúdos. Por exemplo, só o professor de Ciências explicar sobre o ciclo da água e só o professor de geografia explicar sobre astronomia.

Esse curso poderia se estender e ser EAD (Ensino à distância), ou com vídeos, com outras experiências. O curso poderia ser semipresencial, pois o contato com o professor é importante. Hoje, depois do curso, eu tenho um olhar diferente, com mais cuidado para introduzir e direcionar o conteúdo. Tenho ido mais devagar, respeitando a faixa etária, mesmo que eles algumas vezes reclamem para ir mais rápido. Eles são crianças e para cada sala nós temos que ter um olhar diferente. Tem sala que tem mais afinidade com o conteúdo e, outras, você tem que usar outras opções para chegar ao conteúdo. Eu dei uma atividade na semana passada para meus alunos na lousa sobre uma teia alimentar a partir de dois produtores, interagindo 14 animais para eles desmembrarem em cadeias. Eles ficaram doidos e começaram a ajudar uns aos outros. Eu consegui introduzir outros conceitos a partir dessa atividade. Eu fiquei feliz de ver tanta empolgação a partir de uma atividade simples. Até os alunos com dificuldade conseguiram entender melhor com a interação com os demais colegas.

Eu acho que os cursos precisam propor experiências que possam motivar os alunos e facilitar o aprendizado do aluno.

Pesquisadora: Você acha que os textos teóricos apresentados no curso de extensão foram úteis?

AD: Sim.

Pesquisadora: Das atividades do curso qual foi mais significativa para sua prática?

AD: A atividade do funil. O que me marcou foi uma mãe que foi na feira de Ciências e escutou o coração da filha. Eu percebi que o experimento proporcionou envolvimento e interação com as famílias.

Pesquisadora: Como você introduziu esse experimento no seu planejamento?

AD: Eu tinha que levar o nono ano para realizar algum experimento para expor na feira de Ciências e eles estavam estudando pele e sistema nervoso, que estão relacionados com o caderno do aluno (proposta do Estado), eu sugeri diferentes experimentos e deixei os alunos escolherem. Eu tive um grupo que escolheu apresentar quatro experiências.

Pesquisadora: Você sentiu outras dificuldades?

AD: A escola ficou prioritária e, com isso, os professores foram convocados para terem supervisões. As supervisoras passaram a frequentar bastante a escola, a verificar o caderno do aluno, os nossos registros. Foi explicado que nós precisaríamos mudar nossas práticas para conseguir atingir a meta. Passamos a trabalhar de forma um pouco mais coletiva e as disciplinas passaram a interagir melhor. As professoras de Português ajudaram a corrigir os textos que iriam para a feira.

Pesquisadora: Você fez mais algum curso depois do curso de extensão?

AD: Sim. Eu fiz um curso sobre tecnologias, oferecido pelo Estado, outro de citologia, oferecido pela USP para os professores da rede e o de astronomia. De cada um eu consegui extrair uma experiência para levar para a sala de aula. A partir desses cursos, propus fazer com os alunos uma maquete, mostrar aplicativos de celular. É importante o professor correr atrás e estar mudando. O professor tem que querer mudar e sair do tradicional. A gente não consegue atingir cem por cento, mas é bem gratificante.

Pesquisadora: O que é necessário para que o professor consiga desenvolver um bom trabalho na sala de aula?

AD: O professor tem que ficar mudando o jeito das aulas, mudar a forma como introduzir um novo conteúdo. Pode começar por um filme, um documentário, um texto, uma figura. Existem várias formas de introduzir um conteúdo, ao invés de passar a matéria na lousa. O professor tem que buscar aumentar seu conhecimento e opções para melhorar sua aula.

Pesquisadora: De que modo você reflete sobre sua prática?

AD: No início da minha carreira eu não dava muita importância para dar experiências. Eu achava que os alunos iriam tumultuar e causar problemas. Então, eu nem tentei. Depois de alguns anos, eu verifiquei que os alunos estão muito tecnológicos; é a geração do dedinho. Percebi que era importante introduzir nas minhas práticas algumas experiências para ajudá-los a entender melhor os conceitos. As experiências permitem que os alunos relacionem os conceitos aprendidos às práticas. Depois do curso, minhas aulas passaram a ser mais atrativas e interessantes. Eu também passei a receber sugestões dos alunos. Eu passei a pegar os focos de interesse dos alunos e, a partir deles estudar aspectos relacionados a ciências. Também passei a proporcionar um espaço maior para troca entre os próprios alunos. Depois que eu fiz o curso, eu fiquei com outro olhar.

APÊNDICE B

PROPOSTA PARA ANÁLISE

I. Denominação do curso

O Ensino de Ciências no contexto dos anos iniciais de escolaridade

II. Instituição proponente e executora

Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FE – USP).

III. Diagnóstico e justificativa com indicação das necessidades e prioridades

Com a promulgação das leis federais Lei nº 11.114/05 e Lei nº 11.274/06, responsáveis respectivamente pela alteração da idade para ingresso no ensino fundamental obrigatório de sete para seis anos e pela ampliação da duração do ensino fundamental de oito para nove anos, com início aos seis anos de idade, foi instituído no Brasil o ensino fundamental de nove anos de duração. Tal medida teve a intenção de oferecer para essas crianças maiores oportunidades de aprendizagem no período da escolarização obrigatória, bem como assegurar que, ingressando mais cedo no sistema de ensino, elas possam prosseguir nos estudos e alcançar níveis de escolaridade mais elevados.

O novo formato do ensino fundamental acarretou mudanças administrativas por parte das escolas que precisaram providenciar a normatização legal pelo respectivo Conselho de Educação; realizar a chamada pública, conforme estabelece a LDB; planejar a oferta de vagas em número suficiente para atender toda a demanda, adequação dos espaços físicos e do material pedagógico, quantidade de professores e de profissionais de apoio, com **formação adequada** e plano de carreira; acompanhar e participar das discussões sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica; reorganizar o Ensino Fundamental, tendo em vista não apenas o primeiro ano, mas sim todos os seus nove anos; reelaborar a proposta pedagógica da Secretaria de Educação; reelaborar o projeto

pedagógico da escola; **estabelecer política de formação continuada para professores, gestores e profissionais de apoio.**

Tamanhas mudanças implicaram a elaboração de uma nova proposta político-pedagógica e curricular coerentes com as especificidades, não só da criança de seis anos de idade, como também das demais crianças dos cinco anos iniciais do Ensino Fundamental. Portanto, não se trata da mera reorganização dos conteúdos da primeira série do ensino fundamental de oito anos e sim da construção de uma nova proposta para todo o ciclo.

Para subsidiar os sistemas de ensino na elaboração de propostas pedagógicas e currículos coerentes com essa nova realidade, o Ministério da Educação (MEC), em parceria com a Secretaria de Educação Básica, publicou em 2007 o documento *“Ensino Fundamental de Nove Anos: Orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade”*. Esse documento dedica um capítulo exclusivamente ao trabalho com as áreas do conhecimento, na qual está inserida a área de ciências. O capítulo, intitulado *“A criança de seis anos e as áreas do conhecimento”*, escrito por Patrícia Corsino, propõe uma reflexão sobre a construção do planejamento pedagógico e curricular em vista desta nova realidade.

No que diz respeito à área de Ciências Naturais, esse documento fornece apenas um panorama geral sobre o trabalho pedagógico a ser desenvolvido, ressaltando o seguinte objetivo: *ampliar a curiosidade das crianças, incentivando-as a levantar hipóteses e a construir conhecimentos sobre os fenômenos físicos e químicos, sobre os seres vivos e sobre a relação entre o homem e a natureza e entre o homem e as tecnologias (BRASIL, 2007)*. De acordo com a autora, também *é importante organizar os tempos e espaços da escola de modo a favorecer o contato das crianças com a natureza e tecnologias, possibilitando, assim, a observação, a experimentação, o debate e a ampliação dos conhecimentos científicos*. Essa perspectiva envolve, portanto, a reflexão sobre a infância, o papel da linguagem, do conhecimento científico e da aprendizagem no processo de simbolização do sujeito, no sentido de educação defendido por Vygotsky.

As ideias contidas nesse documento convergem em direção às concepções de ensino de ciências entendidos sob uma perspectiva sociocultural de educação, com ênfase na relação entre ciências/tecnologia/sociedade. Esse ponto de vista, que defende o ensino de ciências desde os primeiros anos da escolaridade, vem sendo amplamente discutido, tanto

na literatura nacional como na internacional (DRIVER, R.; NEWTON, P., 1997; DRIVER et al., 1999; DRIVER et al., 1994; MORTIMER, 2000; LEMKE, J., 1998; CARVALHO, A. M. P., 2005; CARVALHO, A. M. P., 2007; CARVALHO, A. M. P., 2008, CAPECCHI, 2004).

Do mesmo modo que os documentos propostos para o Ensino Fundamental, o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI) foi elaborado com o intuito de orientar a estruturação dos currículos das instituições de Educação Infantil e apontar algumas metas de qualidade para garantir o desenvolvimento integral das crianças, reconhecendo que o direito à infância é parte de seus direitos e cidadania. Esse documento também traz propostas baseadas numa perspectiva sociocultural para o ensino de ciências para essa faixa etária de forma bastante ampla.

A ótica sociocultural coloca uma nova ênfase no papel do professor, uma vez que este deixa de desempenhar a função de mero transmissor de conceitos, passando a ser alguém capaz de propor aos alunos modelos de como os cientistas falam, escrevem, constroem diagramas, calculam, planejam, observam, representam e analisam dados, formulam hipóteses e conclusões, conectam as teorias, modelos e informações com o trabalho de outros pesquisadores.

Com base nos pressupostos até então defendidos, o professor assume papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem de ciências, uma vez que cabe a ele determinar os temas científicos de interesse do grupo, articulando-os ao currículo e às outras áreas do conhecimento, de forma a criar contextos educativos que possibilitem o uso das diferentes linguagens no processo de significação dos conceitos, bem como o desenvolvimento de habilidades e atitudes a eles relacionadas.

O professor, portanto, necessita ter espírito crítico, criatividade e envolvimento ativo com a comunidade, atuando como formador de opiniões, valendo-se de diferentes estratégias para que os alunos possam entender a cultura científica como parte integrante do mundo e não como um conteúdo separado, dissociado de sua realidade. Espera-se, com isso, que os alunos consigam aplicar os conceitos científicos básicos nas situações diárias, desenvolvendo hábitos de um indivíduo cientificamente instruído (LORENZETTI & DELIZOICOV, 2001).

Com as mudanças que ocorreram no formato do Ensino Fundamental e com a adoção de uma perspectiva sociocultural de ensino de ciências, novas demandas surgiram por parte dos professores dos anos iniciais de escolaridade.

Segundo Paixão e Cachapuz (1999), em muitos casos, os professores não se sentem qualificados ou confiantes para ensinarem ciências, carregando consigo estereótipos sobre o ensino dos temas dessa área do conhecimento, baseados, por exemplo, na simples memorização de conceitos.

O quadro apresentado reforça a importância de estudos centrados na atuação do professor, considerando-o como um sujeito capaz de construir saberes a fim de enfrentar as exigências do cotidiano escolar. Nessa perspectiva, este curso de extensão visa proporcionar aos professores polivalentes subsídios para ensinar ciências sob uma perspectiva sociocultural de educação, de modo que possam promover um processo de aprendizagem de qualidade e coerente com as necessidades singulares das crianças dessa faixa etária.

IV. Objetivos

- Refletir sobre os objetivos gerais do ensino de Ciências na perspectiva da formação de uma cultura científica para o cidadão contemporâneo.
- Identificar as habilidades do professor necessárias para a promoção do processo de ensino-aprendizagem de Ciências nos anos iniciais de escolaridade.
- Integrar os objetivos do ensino de ciências ao cotidiano escolar, ampliando as possibilidades de criação de contextos significativos para o ensino dos temas relacionados a essa área do conhecimento.
- Organizar projetos efetivos de trabalho com base nas concepções de aprendizagem das crianças pertencentes aos anos iniciais de escolaridade e nas concepções de ensino de ciências vigentes na atualidade.

V. Público Alvo

O público alvo deste curso é formado, preferencialmente, por professores dos anos iniciais de escolaridade (Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental) da rede pública em exercício.

VI. Tópicos de abordagem, conteúdo e atividades de desenvolvimento do curso.

Com base nos documentos oficiais da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, o curso abordará o ensino de ciências desde os primeiros anos de escolaridade, tendo em vista uma perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem.

Sendo assim, pretende-se promover a reflexão sobre a infância, o papel da linguagem, do conhecimento científico e da aprendizagem no processo de simbolização do sujeito.

Conteúdos:

- Conteúdos e objetivos da Educação Infantil e Fundamental I nas Ciências Naturais
- Perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem de Ciências
- O papel da argumentação na promoção do processo de ensino e aprendizagem de ciências
- O ensino de ciências desde os primeiros anos de escolaridade
- As habilidades do professor necessárias para a promoção do processo de ensino e aprendizagem de ciências
- Indicadores sobre o processo de ensino e aprendizagem de ciências sob a perspectiva sociocultural
- A construção do conhecimento científico pelas crianças pertencentes aos anos iniciais de escolaridade
- As formas de representação segundo Jerome Bruner na atribuição de significados acerca do conhecimento científico
- O papel da brincadeira no processo de recriação dos temas relacionados a ciências
- O uso do desenho animado na criação de um contexto significativo de ensino de ciências

- O uso dos livros de literatura infantil na criação de um contexto significativo de ensino de ciências
- O papel da experimentação na construção de significados científicos.

VII. Metodologia e organização do curso

O curso está organizado em 60 horas, sendo 40 presenciais e 20 destinadas ao estudo e elaboração de trabalhos. As horas presenciais serão divididas em 10 encontros de 4 horas, em sábados alternados a partir do dia 3 de agosto de 2013.

Tendo em vista construir um bom embasamento teórico, serão discutidos textos da literatura da área. Esses textos deverão dialogar com atividades práticas, envolvendo a exibição de vídeos, manipulação de experimentos e produção de atividades e sequências de ensino para uso em sala de aula, análise de materiais produzidos pelas crianças e organização de um portfólio.

O Curso será ministrado pelo responsável Prof. Dr. Agnaldo Arroio e pela monitora Maria Helena Blasbalg (FE – USP).

VIII. Estratégias e recursos tecnológicos selecionados

Projetores multimídia, *laptop*, retroprojetor, softwares, câmeras de filmagem e computadores (laboratório de informática).

IX. Forma de acompanhamento e avaliação dos participantes e do curso

Atividades em classe, estudos de texto, preparação de sequências de ensino, participação nas atividades, apresentação das atividades, relatório final.

X. Bibliografia de referência comentada

- BRASIL, Ministério da Educação / Secretaria de Educação Básica / Departamento de Políticas de Educação Infantil e Ensino Fundamental / Coordenação-Geral do Ensino

Fundamental. **Ensino fundamental de nove anos** – orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade. Brasília, 2007.

- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria Executiva, Secretaria da Educação Básica. **Acervos complementares** – as áreas do conhecimento nos dois primeiros anos do ensino fundamental. Brasília, 2009.
- BRASIL, Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino fundamental**. Brasília, 1998.
- BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental - **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil** — Brasília: MEC/SEF, v. 3, 1998.
- BRASIL, Ministério da Educação / Secretaria de Educação Básica, **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil** – Brasília: MEC/SEB, 2010.

Esses documentos abordam o ensino de ciências para os anos iniciais, com o intuito de orientar a estruturação dos currículos das instituições de ensino.

- SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização científica desde as primeiras séries do ensino fundamental – em busca de indicadores para a viabilidade da proposta**. Atas Eletrônica do XVIII SNEF. Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luiz, 2007, p. 1-10.

Esse artigo discute a concepção sociocultural de ensino de ciências, buscando propor a construção de indicadores que tornem visíveis o processo de aprendizagem dos alunos.

- KISHIMOTO, T. M. **Bruner e a brincadeira**. In: Kishimoto, T. M. (org.) O brincar e suas teorias, São Paulo: Ed. Pioneira, 2002.

Esse artigo discute as ideias de Bruner acerca das funções do jogo no desenvolvimento intelectual e na aprendizagem infantil. A autora reforça a importância que Bruner atribui ao jogo, visto que este proporciona condições para a aprendizagem das normas sociais em situações menos rígidas, de menor risco. Nesse sentido, o jogo desenvolve as potencialidades da criança, oferece oportunidades para experimentar diferentes condutas e privilegia a busca de ferramentas na resolução de problemas.

- ARROIO, A. **Context based learning: a role for cinema in science education.** *Science Education International*, 2010, v. 21, n. 3, p. 131-143.

O artigo discute o papel do cinema no ensino de ciências mediante uma abordagem sociocultural de educação. O autor enfatiza a possibilidade dos filmes atuarem como ferramenta na mediação do processo de ensino e aprendizagem dos temas dessa área de conhecimento de modo a tornar esse processo mais relevante e reflexivo para os estudantes.

- LINSINGEN, L. von. **Alguns motivos para trazer a literatura infantil para a aula de ciências.** *Ciência e Ensino*, 2008, v.2, nº 2.

A autora discute as possibilidades e as limitações do uso de livros de literatura infantil para a criação de contextos de aprendizagem de ciências. A autora alerta para a necessidade de checar atentamente a forma como os conceitos científicos aparecem nos textos, de forma a identificar possíveis erros conceituais.

- DRIVER et al. **Construindo conhecimento científico em sala de aula.** *Química nova na escola*, maio de 1999, n. 9.

O artigo discute a importância da argumentação no ensino de ciências, tendo em vista a perspectiva sociocultural de educação.

- DEWEY, J. **My Pedagogic Creed** - *School Journal* vol 54 (january 1897), p. 77-80. In: <https://dewey.Pragmatism.org/creed.htm>, 2010.

O texto elenca aspectos importantes sobre a educação da criança, discutindo também a importância do ensino de ciências desde os anos iniciais de escolaridade.

- CARVALHO, A. M. P. de. **Habilidades de professores para promover a enculturação científica.** *Revista Contexto & Educação*, 2007c, v. 22, n. 77, p. 25-49.

Esse artigo discute as habilidades dos professores necessárias para promover o processo de ensino e aprendizagem de ciências numa abordagem sociocultural. Sendo assim, a autora propõe a necessidade do professor ter três habilidades básicas: promover a argumentação, transformar naturalmente a linguagem cotidiana em linguagem científica e utilizar as linguagens da matemática na atribuição de significados científicos.

- CARVALHO, A. M. P. de. **Enculturação científica: uma meta do ensino de ciências**, In: Trajetórias e Processos de Ensinar e Aprender: práticas didáticas – XIV ENDIPE, Porto Alegre, EPUCRGS, 2008, p. 115-135.

Esse artigo discute a abordagem sociocultural de ensino de ciências. A autora defende que o ensino de ciências deve promover a inserção do aluno na cultura científica, apresentando a forma como a ciência é construída e comunicada pela comunidade científica.

- YORE, L. D.; BISANZ, G.L.; HAND, B.M. **Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research**. International Journal of Science Education, 2003, v. 25, n. 6, p. 689-725.

Os autores fazem uma revisão no período compreendido entre 1978 a 2003 sobre as relações entre o ensino de ciências e as linguagens oral e escrita. Segundo esses autores, a linguagem pode ser considerada como parte integral da ciência e da sua aprendizagem, na medida em que ela está envolvida no modo como se faz ciências e na construção dos significados. Além disso, a linguagem é também um fim usado para comunicar pesquisas, procedimentos e conhecimentos científicos para outras pessoas.

- BRUNER, J. **Acción, pensamiento y lenguaje**. Madrid: Alianza Psicología, 2007.

Esse livro engloba diversos artigos de Bruner acerca do desenvolvimento cognitivo infantil. Dentre os temas abordados, encontra-se a importância das formas de representação na atribuição de significados, o papel da brincadeira e da cultura no processo de aprendizagem.

- VEGA, S. **Ciência 0-3: Laboratorios de ciencias en la escuela infantil**. Colección Biblioteca de Infantil; serie didáctica / diseño y desarrollo curricular; serie didáctica de las ciencias experimentales. Barcelona: Graó, 2006.

O artigo defende que o ensino de ciências deve ter por finalidade promover oportunidades para que a criança entre em contato com a cultura científica desde os primeiros anos de vida. A autora considera que algumas das ações que representam os procedimentos que caracterizam a cultura científica, tais como a observação, experimentação, investigação, dedução e classificação e podem ser inseridos nas práticas pedagógicas do cotidiano escolar desde cedo.

- JOHNSTON, J. Early Explorations In Science. *Open University Press*. England, 2005.

O livro aborda questões referentes ao ensino de ciências desde os anos iniciais de escolaridade. Para a autora, a construção do conhecimento científico se desenvolve conforme a criança explora o mundo ao seu redor em busca de soluções para problemas do cotidiano, vivenciando experiências por meio das quais atribui significados aos fenômenos de seu interesse ou preocupação.

- JOHNSTON, J. Play Pedagogies for Scientific Exploration. Proceedings of the IOSTE MiniSymposium, Reading - England, June, 2011.

As pesquisas realizadas por Johnston (2011) indicam que o ensino de ciências deve ser estimulado desde cedo nas crianças e entendido em seu sentido holístico, ou seja, deve buscar, além da compreensão dos conceitos científicos, o desenvolvimento de atitudes e habilidades a eles relacionadas.

- VYGOTSKY, L.S. *La imaginación y el arte em la infancia*. Madrid: Akal, 2003.

O livro enfoca os processos de recriação da realidade que as crianças realizam para atribuir significados. O autor destaca a importância da função criativa e dos jogos na construção do conhecimento.

- VYGOTSKY, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

Dentre os temas abordados pelo autor nesse livro, está o papel da linguagem na construção de formas simbólicas de representar o mundo. Vygotsky discute como os conceitos são construídos pela criança e a importância do outro nesse processo (Zonas de Desenvolvimento Proximal).

- VYGOTSKY, L. S. **Formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

Neste livro Vygotsky busca discutir os aspectos típicos do comportamento humano, ressaltando as relações entre seres humanos e o seu ambiente físico e social, as formas de atividade que fizeram com que o trabalho fosse o meio fundamental de relacionamentos entre o homem e a natureza, as consequências psicológicas dessas formas de atividade e a natureza das relações entre o uso de instrumentos e desenvolvimento da linguagem.

- FOUREZ, G. **Crise no Ensino de Ciências?** Investigações em Ensino de Ciências. 2003, v.8(2), p.109-123.

Esse artigo aborda as demandas atuais relacionadas ao ensino de ciências na perspectiva sociocultural de educação.

- BLASBALG, M. H.; ARROIO, A. O ensino de ciências para crianças de 5-6 anos. Journal of Science Education – Especial Issue, vol. 14, 2013, p. 40-43

O artigo traz questões relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem de ciências das crianças na faixa dos 5 a 6 anos de idade.

XI. Critérios de certificação

O professor que tiver 85 % de presença nas aulas e participação efetiva nas atividades desenvolvidas receberá o certificado.

XII. Relação nominal dos currículos do professor coordenador, da vice-coordenadora, e dos monitores do curso.

Prof. Dr. Agnaldo Arroio (coordenador)

Possui graduação em Química pela Universidade de São Paulo (1996), mestrado em Química (Físico-Química) pela Universidade de São Paulo (1999), doutorado em Ciências (Físico-Química) pela Universidade de São Paulo (2004), graduação em Bacharelado em Imagem e Som: Produção Audiovisual pela Universidade Federal de São Carlos (2004), Pós-doutorado em educação pela Universidade de São Paulo (2005) e livre docente em Ensino de Ciências pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Atualmente é professor Associado na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Química, Comunicação e Educação, com ênfase em Comunicação Audiovisual no Ensino, atuando principalmente nos seguintes temas: Ensino de química, Tecnologias da Informação e Comunicação, Comunicação audiovisual no ensino e Divulgação Científica.

Prof^a Ms Maria Helena Blasbalg (monitora)

Possui graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências e Biologia pela Universidade Mackenzie (1986) e habilitação para a Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. Mestre em Educação (Ensino de Ciências e Matemática) pela Universidade de São Paulo (2010).

Atualmente é Doutoranda em Educação pela Universidade de São Paulo, atuando há mais de dez anos como professora polivalente de crianças da faixa de 5 a 6 anos de idade. Trabalha com questões relacionadas ao ensino de ciências nos anos iniciais de escolaridade, pesquisando formas de integrar o estudo dos temas dessa área às atividades do cotidiano escolar dessas crianças.

XIII. Organização do curso

a) carga horária total

O curso contará com 60 horas, distribuídas em 10 encontros quinzenais com 4 horas de duração e 20 horas destinadas a estudos e elaboração de trabalhos.

b) sistemática de desenvolvimento de atividades presenciais ou à distância

O desenvolvimento das atividades ocorrerá presencialmente e à distância. Os encontros deverão ser quinzenais, tendo em vista oferecer um período para o estudo e elaboração das propostas.

c) distribuição da carga horária por tipo de atividade

Dez encontros presenciais de 4 horas cada, em sábados alternados no período das 8h às 12h e 20 horas de estudos à distância.

d) período de realização (início e término) e cronograma

De 03 de agosto a 23 de novembro de 2013.

UNIDADES	TEMÁTICA	ATIVIDADES PRINCIPAIS	AVALIAÇÃO
----------	----------	-----------------------	-----------

AULAS			
03/08	<p>- Sondagem sobre as hipóteses dos alunos sobre as concepções de ensino de ciências;</p> <p>- Introdução: Ciência, conhecimento científico, ciências naturais e ensino de ciências na escola.</p>	<p>- Apresentação da metodologia do curso;</p> <p>- Discussão do tema “Ciência, conhecimento científico, ciências naturais e ensino de ciências na escola”.</p>	<p>- Aplicação de questionários com os alunos para verificar suas concepções de ensino de ciências</p>
17/08	<p>- O que ensinamos ou podemos ensinar em ciências naturais.</p>	<p>- leitura prévia dos capítulos referentes ao ensino de ciências dos documentos oficiais</p> <p>- Apresentação das principais ideias em grupos</p> <p>- Levantamento das dificuldades</p>	<p>- apresentação dos grupos</p>
31/08	<p>- A perspectiva sociocultural de ensino de ciências</p>	<p>- Leitura prévia do texto “Alfabetização científica desde as primeiras séries do ensino fundamental – em busca de indicadores para a viabilidade da proposta” e “Crise no ensino de ciências?”</p> <p>- Discussão de texto em pequenos grupos</p> <p>- Sistematização do tema</p>	<p>- Síntese individual das ideias discutidas</p>
14/09	<p>- O papel da argumentação no ensino de ciências</p>	<p>- Leitura prévia do texto “Construindo conhecimento científico em sala de aula”</p> <p>- Apresentação do vídeo do Lapef sobre a atividade do looping</p> <p>- Discussão da atividade com base na leitura realizada.</p>	
28/09	<p>- As problematizações e as aprendizagens significativas em ciências</p>	<p>- Leitura prévia do texto “O ensino de ciências para crianças de 5 -6 anos</p>	<p>- Relato escrito de uma experiência significativa em</p>

	nos anos iniciais de escolaridade - Processos de Aprendizagem em ensino de ciências - Formas de representação segundo Bruner	de idade” - Discussão do texto - Análise de material – estudo de caso	ensino de ciências
05/10	- O papel da brincadeira no ensino de ciência	- Apresentação dos relatos - Apresentação de PowerPoint sobre o papel da brincadeira no ensino de ciências	- pesquisa de campo na escola – observação das brincadeiras na escola
19/10	- Criação de contextos de aprendizagem de ensino de ciências significativos	- O uso do desenho animado nas aulas de ciências - Apresentação do filme Madagascar - Discussão	
26/10		- Leitura prévia do texto “Alguns motivos para trazer a literatura infantil para a aula de ciências” - Experiência da flutuação em grupos	- Montagem de uma sequência de trabalho a partir de um livro da literatura infantil ou de um filme (grupo ou individual).
09/11		- Apresentação dos trabalhos - Apresentação dos indicadores sobre o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de ciências	
23/11	As habilidades do professor necessárias para a promoção do processo de ensino e aprendizagem dos alunos em ciências	- Leitura prévia do texto “Habilidades de professores para promover a enculturação científica” - Discussão do texto - Autoavaliação	- Autoavaliação do processo de aprendizagem

e) horário

Das 8h às 12h.

f) vagas oferecidas

20 vagas.

g) mínimo e máximo de alunos por turma

De 10 a 20 alunos por turma e será oferecida uma turma.

XIV. Local de realização

Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo - Av. da Universidade, 308; CEP 05508-040 São Paulo-SP.

XV. Critérios de inscrição e seleção

Ficha de inscrição disponibilizada no site da Faculdade de Educação – USP www.fe.usp.br, preenchida pelos professores de escola pública em exercício, por ordem de chegada.

APÊNDICE C

EXPERIÊNCIA DO FILTRO

GRUPO 1: IC, LR, AD

IC: Depois de lermos uma bibliografia sugerida, onde nós fomos incentivadas a utilizar a nomenclatura científica correta, nós vamos trabalhar, dentro do tema água, a questão da potabilidade e da não potabilidade da água, ou seja, água potável e não potável. Mais importante de que utilizar os recursos de maneira consciente, é importante identificar uma nomenclatura e saber que você pode reutilizar a água e de que forma. Que água de reuso você poderá reutilizar. Se ela é não potável ela poderá ser reutilizada em outros usos. Assim, nós tivemos como material pedras, substrato, areia e algodão. Construímos, então, com a garrafa Pet o filtro e passamos a fazer os ensaios, como toda experiência científica. Então, na 1ª tentativa, nós utilizamos

LR: De baixo para cima algodão, areia, substrato e pedra. A 1ª amostra a gente achou que não deu certo. A água ficou super turva e a gente sentiu que veio também um pouco da sujeira da areia.

IC: Com isso, nós queremos demonstrar que a água continua não potável e lançar a questão que reuso essa água, nesse estágio, poderia ter ou se ela não poderia ser reutilizada e porquê. Então, essa água é não potável, tem sujidades que não permitem que ela seja reutilizada

LR: Nessa 1ª tentativa a gente pensou em colocar do mais fino para o mais grosso. Então, areia, não, algodão, areia, substrato e pedra. Na segunda tentativa, a gente pensou em inverter. Então, ficou o algodão, para fechar o funil, porque quando colocou a pedra logo em baixo ela passou, então a gente colocou o algodão para fechar, a pedra, o substrato e a areia. Nós também verificamos que não deu certo e que ela ficou um pouco melhor do que a primeira tentativa. Mas, ainda ficou turva.

As hipóteses que a gente levantou para o filtro não ter dado certo foram: ou a gente fez camadas muito finas de cada parte do filtro, ou então a ordem que a gente colocou também podia estar errada.

IC: Ainda mantendo o desafio do reuso dessa água, nós vamos fazer com que nossos alunos pensem no caso da água que está um pouco mais limpa, qual é o grau de reutilização e partir para uma coisa maior, por exemplo, a água que utilizamos na nossa casa, na sociedade, ela está assim, com toda essa sujidade (apontou a água turva). Ela vai passando por estações de tratamento... O que ela poderia receber aqui. O filtro lá é potente, que fizesse com que ela continuasse não potável. Ia receber já produtos químicos para ficar mais limpa. O que eu vou fazer com essa água, nesse estágio aqui? Eu não posso beber a água, né? Dando atenção que eu preciso usar os recursos, no que, para que ela pode ser utilizada e se nesse estágio, colocando produtos químicos, eu vou manter a filtragem natural, rudimentar como está essa, sem a adição de produtos. Enfim, sempre questionando e pedindo para que os alunos levantem hipóteses. A gente volta à essa maneira como está, demonstrando o seguinte, que eles podem utilizar os filtros e que a observação da saída dessa água é extremamente importante porque só então eu vou poder decidir as intervenções que vou fazer: se eu vou manter a filtragem com esses elementos ou se eu vou introduzir outros elementos que me deem uma água potável ou não potável. Como é que vai acontecer isso? Como eu poderia decidir isso? Em que momento intervir? Com produtos químicos. Em que momento eu vou fazer isso de maneira rudimentar, qual é o caminho do meu experimento e daí nós chegamos na 3ª tentativa.

LR: Na terceira tentativa, nós colocamos de baixo para cima algodão, o substrato, a areia e as pedras. Nós observamos que a água ainda ficou turva, porém um pouco mais limpa do que a água da 1ª e da 2ª amostra. Aí, a gente ainda fez uma 4ª tentativa com o mesmo filtro da 3ª e com a água filtrada da 3ª, agente filtrou a água novamente. Aí, foi observado que ela ficou um pouco mais limpa também. A nossa hipótese para a água não ter ficado totalmente limpa é que a gente continua errando a composição do filtro ou mesmo na quantidade de material do filtro que a

gente coloca, por que a água menos esbranquiçada e limpa a gente não conseguiu chegar mesmo com todas as tentativas.

IC: Nós tivemos êxito na tentativa de demonstrar a questão da potabilidade e da não potabilidade, nas suas diversas fases. Olha, continua não potável, então, pode ser utilizada para que? O que nós vamos fazer? O que nós vamos intervir? Nós vamos colocar mais elementos aqui nesse filtro?

Então, foi isso que a gente concluiu e que é interessante quando fazemos esse tipo de experiência, termos filtros para você ir fazendo. Nem sempre temos um aporte de laboratório onde você pode ir lá e lavar. Então, você tem outros materiais para deslocar, sabe? Ou se eles respondendo às suas hipóteses tiverem curiosidade e se? E se? Isso vai longe mesmo, né? Aí você pode deslocar, tá? Então, é uma experiência ao nosso ver muito interessante nesse sentido, de você poder levantar as hipóteses, de poder colocar para seus alunos as diversas maneiras de você fazer. Levando em consideração também uma outra informação importante que nós pudemos constatar que uma das vezes a gente colocou a pedra lavada e isso, realmente, dá um diferencial. Então, a escolha de produtos, o manejo adequado deles, a importância de você colocar a quantidade de forma concreta e não trazer a água do filtro muito suja, mas sim acrescentar o que efetivamente acontece na natureza ou onde quer que ela esteja, no meio ambiente e na natureza recriada aqui.

GRUPO 2: CF, RZ, LL

CF: Pensamos em uma proposta de atividade para crianças de Educação Infantil, de 4 a 5 anos, onde, através de uma brincadeira, abordar um tema. em primeiro, mas daí você já tem o projeto do jeito que você vai abordar. As crianças Eles vão brincar vão brincar no tanque de areia com peneiras e colocar pedras e deixar. Depois que elas brincaram bastante, naturalmente, elas vão peneirar e ver que as pedras ficam para cima e que a areia é peneirada. Aí você propõe... pergunta para as crianças o que acontece e aí propõe para as crianças: Vamos ver o que acontece com a água?

Com a própria peneirinha de areia, você já traz a água junto com folhas e com pedras e peneira com as crianças. Aí elas vão ver que vai passar a água e que vão ficar as folhas. Será que a água ficou limpa? Vamos recolher a água para ver. Aí recolhe a água para ver que a água não está bem limpa. A gente explica, então, que a peneira é um filtro, que está filtrando alguma coisa. Ou peneirar ou filtrar e aí fala “vamos usar outras coisas para ver” e você traz a garrafinha e fala “vamos colocar pedrinhas dentro”. Daí, você põe o algodão, as pedrinhas e fala “vamos ver o que acontece com a água” e vai recolhendo com copo transparente. Aí você faz com cada elemento.

RZ: A gente faz com o algodão primeiro. Algodão, pedra e peneiramos. Depois, algodão, cascalho e peneiramos. E depois, algodão e areia para ver a cor que saia da água. Em seguida, reuniríamos todos esses elementos juntos na ordem algodão, pedra, cascalho e areia e passaríamos a água para ver qual a tonalidade, a cor, a clareza que a gente viu.

CF: E assim, como a gente está trabalhando com crianças pequenas, a gente vai ver que num primeiro momento com um elemento, a água saia mais suja. As pedras e as folhas ficaram para cima e a água estava mais suja e que se você juntasse mais elementos ela sairia mais clara. Aí você pode brincar que eles vão lavar as mãos. Depois de brincar na areia eles lavam as mãos. Aí, antes de ir, você fala “agora vocês vão lavar as mãos e vão tirar das mãos um pouco da sujeira da terra, da areia. Vai descer para o esgoto. Reparem naquilo que vai ter nessa água e na hora em que ela vai descer, vai acontecer a mesma coisa que aconteceu com nossa experiência, ela vai para um lugar onde ela vai ser tratada e vai ficar limpa de novo e vai voltar para a torneira. Aí você abre a torneira e você mostra a água limpa, recolhe a água limpa, deixa eles lavarem as mãozinhas que estão bem sujas e fala para eles se eles sabem o que vai acontecer. E aí, encerra essa atividade. Não precisa abordar a forma de tratamento da água, da água potável e faz outra atividade na sala. É uma atividade que se faz enquanto eles estão brincando no tanque de areia para que eles tenham uma noção.

ANEXO A

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO****1. NOME DO PROFESSOR:**

Documento de identidade Nº:

Sexo: ☐ M ☐ F

Data de nascimento:

Endereço:

Nº APTO: Bairro:

Cidade: CEP:

Telefone:

II - DADOS DA PESQUISA

- 1- Nome provisório da pesquisa: Saberes Profissionais na Docência de Ciências
- 2- Tempo de duração da coleta de dados: 2º semestre de 2013
- 3- Pesquisador responsável: Maria Helena Blasbalg

III - EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR

O objetivo desta pesquisa é analisar quais são os saberes utilizados pelos professores para o ensino de ciências e como eles são construídos ao longo de sua trajetória profissional. Visando garantir a privacidade dos sujeitos desta pesquisa **nome do professor ou qualquer dado pessoal não será divulgado no trabalho, em hipótese alguma.**

O Sr(a) tem a liberdade de desistir desta pesquisa a qualquer momento sem prejuízo. Caso necessite entrar em contato com os pesquisadores responsáveis, o sr(a) deve entrar em contato com a professora responsável pela Pesquisa: Profa. Maria Helena Blasbalg – Tel. 992954730. Faculdade de

ANEXO B

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO - PARTICIPANTE

Curso: O ENSINO DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO DOS ANOS INICIAIS DE ESCOLARIDADE

Professor(es) (use a mesma sequência para responder):

Utilize o quadro abaixo para avaliar cada um dos itens, atribuindo nota de 0 a 05.

(0 - decididamente não; 05 - decididamente sim)

	Avaliação (0 - 05)		
	a	b	c
Docente (Prof. (a) / Prof. (b) / Prof. (c)):			
1. Conhece o assunto e prepara aulas cuidadosamente			
2. Tem facilidade de comunicação, bom relacionamento com os alunos			
3. Responde as perguntas de forma completa e clara			
4. Aproveita adequadamente o tempo da aula			
Conteúdo:			
5. A duração do curso foi adequada			
6. Houve boa continuidade e organização			
7. O nível foi adequado aos objetivos propostos			
Material:			
8. Os livros, apostilas e outros materiais didáticos foram claros, instrutivos e de boa qualidade			
9. As quantidades foram suficientes			
10. Os equipamentos foram adequados			

Pessoal de apoio:	
11. Atendimento cortês e atencioso na Secretaria	
12. Houve eficiência e rapidez de atendimento	
Geral:	
13. A sua expectativa foi atingida	
14. A infra-estrutura é adequada	
15. Você recomendaria o curso	
Comentários:	

Caracterização do aluno: (O preenchimento deste formulário não é obrigatório, mas essencial para a avaliação do curso)

Naturalidade: _____ Idade: _____(anos) Sexo: M () F ()

Área de Formação: _____ Área de Atuação Profissional: _____

Universidade em que se formou: _____ Ano: _____

O aluno é portador de deficiência: _____

ANEXO C

1. Por que você escolheu este curso?
2. Do que a área de Ciências da natureza é constituída nas escolas?
3. Você acha importante ensinar Ciências desde os primeiros anos de escolaridade? Por quê?
4. Em sua opinião, o que os professores deveriam “saber” e “saber fazer” para ensinar Ciências?
5. Como você se sente ao ensinar Ciências?
6. O que você espera aprender neste curso?

ANEXO D

- 1- Em sua opinião, o que é ensinar Ciências?
- 2- Quais são os conhecimentos que você utiliza ao ensinar Ciências?
- 3- Como esses conhecimentos são construídos no seu dia a dia?