

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

RITA DE CÁSSIA PEREIRA BORGES

**Formação de formadores para o ensino de
ciências baseado em investigação**

São Paulo

2010

RITA DE CÁSSIA PEREIRA BORGES

**Formação de formadores para o ensino de ciências baseado
em investigação**

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

Área de concentração: Ensino de Ciências e
Matemática

Orientador: Prof. Dr. Ernst Wolfgang Hamburger

São Paulo

2010

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 Borges, Rita de Cássia Pereira
- B732f Formação de formadores para o ensino de ciências baseado em
investigação / Rita de Cássia Pereira Borges; orientação Ernst Wolfgang
Hamburger. São Paulo: s.n., 2010.
257p. il.; 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 formadores 2. Saberes de formação 3. Ensino de ciências
4. Iniciação científica I. Hamburger, Ernst Wolfgang, orient.
-

BORGES, Rita de Cássia Pereira.

Formação de formadores para o ensino de ciências baseado em investigação

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: _____

Ao Marcos, companheiro de grande jornada e muitos aprendizados.

Aos meus meninos, Guilherme e Rafael, por compartilharmos essa existência.

Aos meus pais, Dinorah e Lourival, meus primeiros professores, pela vida e educação que me deram, o que permite ser quem sou hoje.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Doutor Ernst W. Hamburger, pelo conhecimento compartilhado, pela dedicação, pelas contribuições e por me ensinar que há muito ainda a se aprender.

À professora Maria Lúcia Vital dos Santos Abib, por me receber em seu grupo de pesquisa e pelas inúmeras e valiosas colaborações.

Ao professor Luiz Marcelo de Carvalho, pelas valiosas contribuições na ocasião do exame de qualificação.

À Escola Agrotécnica Federal de Cáceres (MT) e à Capes que, por meio do PICDTec, apoiaram financeiramente esta pesquisa concedendo-me licença para qualificação profissional e bolsa de estudos para a realização da pós-graduação.

À Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, ao Programa de Pós-Graduação em Educação e aos excelentes professores com os quais tive o prazer de conviver e muito aprender, bem como à equipe de funcionários.

À Estação Ciência da Universidade de São Paulo e toda a equipe de funcionários e professores, pela acolhida e oportunidade de trabalho.

Ao grupo de formadores e estagiários do Programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa, do polo Estação Ciência da Universidade de São Paulo, por me receber como integrante da equipe, permitir compartilhar do crescimento do grupo, possibilitar a participação nas formações realizadas e o acesso a todos os documentos necessários à pesquisa e ainda pela amizade.

Ao grupo de estudo sobre o “Acompanhamento” do projeto Mão na Massa - Iniciação Científica no Ciclo I na Estação Ciência: Beatriz, Simone, Hiroshi, Kédima, Midori, Claudio, Daniel, Daniela, João Batista, José Antonio, Neto, Talita, Henriette, Adriana, Willian, pelas preciosas colaborações.

À Beatriz Aparecida Caprioglio de Castro Athayde e à Simone Falconi, formadoras do programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa no pólo da Estação Ciência, por me por me abrirem as portas do projeto para participar da equipe e sem o qual não haveria

possibilidade de realizar a pesquisa, por dividirem comigo as discussões apresentadas neste trabalho e pelos laços de amizade que se constituíram.

À Christiane Izumi Yamamoto, a Chris, pela amizade e pelas inúmeras ajudas, por me socorrer sempre nas dificuldades.

Ao José Moraes Neto pela grande ajuda nas correções do trabalho e à Daniela de Oliveira Camargo, a Dani, pela ajuda na organização.

Ao Marcos Matsukuma pela elaboração dos esquemas representativos da estrutura da formação.

Ao grupo de formadoras da Estação Ciência e das formadoras das Diretorias Regionais de Educação da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, por receberem em seu grupo de formação e possibilitar que eu pudesse compartilhar dos conhecimentos do formador, dos quais alguns estão apresentados neste trabalho.

Ao grupo de pesquisa Formação de Professores de Ciências: Maria Lucia, Antonia, Mônica, Tânia, Viviane, Alfonso, Beatriz, Daniela, Helder, Ivete, Patrícia, Silvana, Leonardo, Nizete, Willian, por me receber e possibilitar que compartilhasse a amizade, conhecimento e pelas inúmeras sugestões e colaborações.

À Judite e Margareth, grandes amigas, pelas correções e pelas sugestões que muito contribuíram para a melhoria do trabalho.

Aos amigos que me permitiram a oportunidade desse aprendizado, por me envolver em uma atmosfera de tranquilidade e confiança, me inspirar e apontar caminhos nos momentos mais difíceis.

A toda minha família e amigos pela paciência, compreensão e apoio.

RESUMO

BORGES, Rita de Cássia Pereira. Formação de formadores para o ensino de ciências baseado em investigação. 2010. 257p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

O ensino de ciências baseado em investigação nas séries iniciais do ensino fundamental tem sido recomendado por muitos educadores, pelas academias de ciências de todo mundo e também pela Academia Brasileira de Ciências, que desenvolve o programa ABC na Educação Científica Mão na Massa. Este estudo se insere na temática de formação de formadores e foi realizado em um dos polos do programa, a Estação Ciência da Universidade de São Paulo, no projeto Mão na Massa - Iniciação Científica no Ciclo I realizado em parceria entre a Estação Ciência e a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (SME). O projeto teve como objetivo a implantação do ensino de ciências baseado em investigação em escolas municipais do fundamental I e envolveu dez Diretorias Regionais de Educação (DRE), cerca de oitenta escolas da SME e foi desenvolvido de 2006 a 2008. Consistiu na formação: de um formador de cada uma das Diretorias pela equipe da Estação Ciência, de um coordenador pedagógico de cada escola realizada pela Estação Ciência e pela DRE; dos professores do ensino fundamental I, que foi realizada pelos coordenadores pedagógicos na própria escola e dos alunos desses professores nas aulas de ciências. Acompanhamos e analisamos o grupo de formação continuada de formadores das Diretorias Regionais de Educação coordenado pela equipe da Estação Ciência. Realizamos pesquisa qualitativa com observação participativa dos encontros, entrevistas e análise de documentos, relatos e avaliações. A investigação e estudo da literatura mostraram que na formação continuada de formadores, está envolvida uma gama complexa de ações que requer diferentes saberes que são mobilizados durante o desenvolvimento de sequências didáticas formativas e favorecidas por estratégias que possibilitam interações dialógicas, dentre os quais destacamos: planejamento e desenvolvimento de situações de formação; conhecimento disciplinar em ciências; reflexão sobre a prática de formação e constituição de espaço coletivo e colaborativo.

Palavras-chave: formação de formadores; saberes de formação, ensino de ciências por investigação; iniciação científica no ensino fundamental, programa mão na massa.

ABSTRACT

BORGES, Rita de Cássia Pereira. **Training teacher trainers for inquiry based science education**. 2010. 257p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

Inquiry based science education for first years of schooling has been recommended by many educators, by Academies of Science of many countries, including Academia Brasileira de Ciências, which sponsors the programme ABC na Educação Científica – Mão na Massa. This study of training of teacher trainers was undertaken in this program, in a joint project of the Municipal Authority for Education of the city of São Paulo with the science Center Estação Ciência of Universidade de São Paulo. The Project, Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I, aimed at establishing inquiry based science education in approximately eighty municipal elementary schools belonging to ten different Regional Education District, during the years 2006 to 2008. Training was offered by Estação Ciência to one teacher trainer in each Regional District and to a Pedagogical Coordinator of each participating school. These Pedagogical Coordinators also received training from the Regional District teacher trainer and were responsible for the training of teachers in their own school; the teachers then taught science in their classes. We followed the training work of the Estação Ciência team with the ten Regional District trainers, by qualitative research including observation and participation in meetings, interviews and examination of documents, reports and evaluations. Study of pertinent literature and the research showed that professional development for teacher trainers includes a series of complex actions which requires a variety of abilities and knowledge, which are used during training sequences and helped by strategies which favour dialogical interactions. We emphasize four of these: planning and development of training situations; understanding science concepts and practices; reflection about training practices; and establishment of an atmosphere of collective collaboration in the training group.

Keywords: training teacher trainers; training knowledge; inquiry based science education; teaching science for elementary school students; Mão na Massa programme.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – O que devem “saber” e “saber fazer” os professores de ciências.	75
Figura 2 – Estrutura da formação continuada e acompanhamento dos formadores e professores da SME/SP no projeto “Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I” em 2006 e 2007.....	87
Figura 3 – Diretorias Regionais de Educação da SME/SP em 2010	88
Figura 4 – Representação das formações desenvolvidas no projeto Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I em 2006 e 2007.	91
Figura 5 – Esquema representativo do acompanhamento desenvolvido no projeto “Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I” de 2006 a 2008.....	94
Figura 6 – Representação do movimento da pesquisa elaborado pela autora.	102
Figura i – Exemplo de um dos <i>slides</i> utilizados na atividade de retomada sobre as atividades investigativas de ciências	198

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Princípios que caracterizam o ensino de ciências proposto pelo <i>La Main à La Pâte</i>	39
Quadro 2 - Equipe que desenvolveu o projeto ABC na Educação Científica Mão na Massa na Estação Ciência de 2006 a 2009.	47
Quadro 3 – Número de Diretorias Regionais de Educação e escolas participantes do projeto “Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I” de 2006 a 2008.....	90
Quadro 4 - Número de encontros de formação das fD e das CP realizados pela EC no projeto “Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I” de 2006 a 2008.....	92
Quadro 5 – Participantes do grupo de formadoras (fE e fD), início e período em que fizeram parte do grupo de formação continuada do projeto “Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I” sob a coordenação da Estação Ciência em 2006 e 2007.....	105
Quadro 6 – Formação acadêmica e experiência profissional dos participantes do grupo de formadoras (fE e fD) até 2007.....	107
Quadro 7 – Síntese da formação acadêmica das pessoas participantes do grupo no período de 2006 a 2007.....	108
Quadro 8 – Distribuição das formadoras na coordenação dos encontros de formação	110
Quadro 9 – Sequências formativas sobre ensino e aprendizagem em ciências tratadas na formação de formadores (fE e fD), no projeto “Mão na Massa - Iniciação Científica no Ciclo I” de 2006 a 2008, e número de encontros em que ocorreram.	111
Quadro 10 - Caracterização da atividade investigativa de ensino de ciências elaborada pela autora mediante registros de consensos do grupo de formadoras (fE e fD)	116
Quadro 11 - Sequências formativas sobre conteúdos transversais tratadas na formação de formadores (fE e fD) relacionados à implantação e formação no projeto “Mão na Massa - Iniciação Científica no Ciclo I” de 2006 a 2008 e número de encontros em que ocorreram.	117
Quadro 12 - Elaborado pela autora, considerando referencial teórico sobre saberes do professor e do formador e análise do conteúdo das manifestações dos formadores da EC e DRE da SME/SP no contexto de uma formação.....	164

SUMÁRIO

RESUMO.....	8
ABSTRACT	9
LISTA DE FIGURAS.....	10
LISTA DE QUADROS.....	11
INTRODUÇÃO	15
CAPÍTULO I - ENSINO DE CIÊNCIAS	18
1.1 Educação Científica.....	19
1.2 A Aprendizagem, o Ensino e a Formação de Professores de Ciências	25
1.2.1 A Aprendizagem	25
1.2.2 A Investigação Científica	28
1.2.3 O Ensino de Ciências na Abordagem Investigativa	31
1.2.4 A Formação Docente para o Ensino de Ciências Baseado na Investigação.....	34
1.3 Projetos de Ensino de Ciências por Investigação.....	36
1.3.1 O Projeto <i>Hands-on</i> nos Estados Unidos.....	36
1.3.2 O Programa <i>La Main à la Pâte</i> na França	38
1.3.3 O Projeto ABC na Educação Científica Mão na Massa no Brasil	41
1.3.4 O Projeto ABC na Educação Científica Mão na Massa em São Paulo: atividades desenvolvidas no polo da Estação Ciência/USP e Secretaria Municipal de Educação.....	44
CAPÍTULO II - FORMAÇÃO DOCENTE	53
2.1 Introdução	54
2.2 Modelos de formação e do trabalho pedagógico.....	54
2.3 Formação inicial de professores de ciências.....	56
2.3 Formação continuada de professores de ciências.....	58
2.4 Desenvolvimento profissional do professor	60
2.5 Elementos favorecedores do desenvolvimento profissional.....	62
2.5.1 O trabalho colaborativo	62
2.5.2 Pesquisa-ação	64
2.5.3 Professor reflexivo e a formação docente.....	65
2.6 Saber docente: conceituação e tipologias	68
2.6.1 Os saberes base para o ensino segundo Shulman, Gauthier e Tardif	71

2.6.2	Necessidades formativas dos professores de ciências	75
2.7	A formação de formadores	78
2.7.1	O conteúdo da formação	80
2.7.2	Os saberes do formador	81
CAPITULO III - O CONTEXTO DA PESQUISA, A INVESTIGAÇÃO E AS PRIMEIRAS ANÁLISES		85
3.1	O contexto da pesquisa	86
3.1.1	O Projeto “Mão na Massa - Iniciação Científica no Ciclo I”	86
3.1.2	Equipes participantes	89
3.1.3	As formações	91
3.1.4	Análise das formações nas escolas	92
3.1.5	O acompanhamento	94
3.1.6	Os registros	95
3.1.7	Equipe responsável pelo acompanhamento da EC	95
3.1.8	Análise dos relatos do acompanhamento sobre as aulas de ciências	97
3.2	A pesquisa: abordagem metodológica e instrumentos de coleta dos dados	98
3.2.1	Processo de análise	101
3.2.2	Etapa 1 da Análise: a escolha do grupo pesquisado	103
3.3	Etapa 2 da análise: Caracterização da formação e do grupo de formadores das DRE e Estação Ciência (fE e fD)	104
3.3.1	Caracterização do grupo de formadores G (fD e fE)	104
3.3.2	Análises dos Encontros de Formação	109
CAPÍTULO IV - EM BUSCA DOS SABERES DO FORMADOR		123
4.1	Procedimento de análise	124
4.2	Saberes de formação	124
4.2.1	Planejamento e desenvolvimento de situações de formação	125
4.2.2	Sequências e atividades de formação	127
4.2.3	Conteúdos da formação	132
4.2.4	Estratégia de formação	145
4.2.5	Reflexão sobre a prática de formação	153
4.2.6	Constituição de espaços coletivos e colaborativos	159
CONCLUSÃO		165
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		170
APÊNDICES		196

APÊNDICE A – Episódio de reflexão sobre a sequência de atividades com tema “ar” trabalhada no 4º encontro de formação do grupo de formadores da EC e das DRE, para entendimento acerca do que é uma sequência didática e para análise da interação entre os participantes.....	197
APÊNDICE B – Análise dos contratos do projeto “Mão na Massa”	204
APÊNDICE C – Excertos retirados dos documentos da formação dos formadores (fE e fD) e síntese das idéias apresentadas nos excertos	207
APÊNDICE D – Extratos das entrevistas.....	250

INTRODUÇÃO

Alguns motivos levaram à escolha do tema deste trabalho: a participação, como acadêmica, no curso de habilitação em Física¹, realizado pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), no qual ocorreu a primeira experiência em relação à aprendizagem de ciências por investigação; as reflexões sobre a prática docente² no ensino de física (em nível médio) e de ciências (no fundamental II) e o trabalho de formação continuada de professores do ensino fundamental I (nível médio³ e inicial) e em cursos de licenciatura⁴.

Ao ingressar no doutorado, uma revisão bibliográfica inicial mostrou a ocorrência de grandes avanços nas propostas metodológicas para o ensino de ciências. Propostas que consideravam os conhecimentos advindos de diferentes áreas, como as ciências cognitivas, ciências da educação, das ciências e filosofia da ciência, entre outras, e com ênfase na atitude investigativa e na construção do conhecimento pelos sujeitos que aprendem.

As propostas de ensino que possuem essas características necessitam, para o seu desenvolvimento, que o professor tenha conhecimento do conteúdo científico a ser ensinado e conhecimento do conteúdo pedagógico para o trabalho investigativo com os alunos. A construção desse perfil de professor tem ocorrido lentamente e pode-se perceber um grande distanciamento entre o que acontece nas salas de aula e as propostas de inovação do ensino de ciências. Desse modo, as instituições responsáveis pela formação de professores têm um papel essencial na diminuição dessa distância, pois tanto os futuros professores quanto os que estão em atividade necessitam de uma formação científica suficiente para atuar em um curso tão abrangente e complexo, como é o de ciências, no ensino fundamental I, conforme recomendam os documentos oficiais, sobretudo quando se trata do ensino de ciências baseado na investigação.

Algumas alternativas propostas para solucionar esse problema são a criação de cursos específicos de licenciatura para formar em ciências o professor do fundamental I e a inserção de disciplinas voltadas ao ensino de ciências nos cursos de Pedagogia.

Hoje é consensual que a formação inicial nas licenciaturas não é suficiente para o desenvolvimento profissional, necessitando de formação continuada e permanente para todos

¹ Projeto de Graduação e Habilitação Parcelada em Física.

² Na época, já com Habilitação Plena em Matemática e ministrando aulas na educação básica.

³ O antigo curso de magistério ou curso normal.

⁴ Projeto de Licenciaturas Plenas Parceladas da Universidade do Estado de Mato Grosso, que tem como princípio o ensino pela pesquisa.

os professores. Entretanto, a tendência dos últimos anos tem demonstrado uma configuração de formação continuada constituída de eventos pontuais, como oficinas, cursos, seminários, palestras que nem sempre dão respostas às necessidades pedagógicas do professor ou se constituem como programas articulados e planejados (MEC, 2002).

A formação continuada passou a ser, assim, o objeto de estudo deste trabalho e o *locus* da investigação foi o projeto “Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I”, desenvolvido pela Estação Ciência/Universidade de São Paulo, em parceria com a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (SME/SP) que propunha a formação de formadores, na constituição de uma equipe pedagógica, para qualificar o professor no próprio local de trabalho.

Com o intuito de analisar as formações ministradas nesse projeto houve a participação desde fevereiro de 2006 em uma equipe de formadores do polo EC/USP do programa ABC na Educação Científica Mão na Massa, cuja proposta coincide exatamente com o objetivo de ensinar ciências aos alunos com base na investigação.

Para a análise do grupo de formação escolhido, que era constituído pelos formadores da Estação Ciência e pelos formadores das Diretorias Regionais de Educação da SME nos encontros formativos da formação continuada, foram utilizadas a observação participante e a pesquisa qualitativa.

O objetivo do projeto de formação da Estação Ciência/USP em parceria com a SME/SP foi o de qualificar um quadro de profissionais da área de educação dessa secretaria para a implantação do projeto “Mão na Massa”, cujo desenvolvimento foi organizado em uma estrutura formativa, constituída de vários grupos de formação das Diretorias Regionais de Educação (DRE), dos coordenadores pedagógicos das escolas (CP), dos professores do fundamental I e de seus alunos.

Nessa estrutura os formadores da Estação Ciência (fE) coordenaram as formações dos formadores das DRE (fD) e dos coordenadores pedagógicos (CP) das escolas. Cada um dos fD também ficou responsável pela coordenação das formações dos CP das escolas ligadas a sua diretoria. Cada CP ficou encarregado das formações dos professores da escola que coordena. Aos professores coube a tarefa de ensinar ciências aos alunos com base na investigação.

Como o foco central deste trabalho é a formação de formadores, as indagações versaram sobre quais os elementos que deveriam ser considerados e mobilizados em uma formação de formadores para o ensino de ciências baseado na investigação. Ou ainda quais seriam os conteúdos que deveriam ser contemplados numa formação de formador? Como

seria desenvolvido um processo de formação? Quais atividades poderiam ser propostas? Como constituir um grupo de formadores?

Essas questões guiaram o olhar durante o acompanhamento dos encontros do grupo escolhido e a proximidade da prática pedagógica pessoal, como pesquisadora, levou em um primeiro momento ao desejo de pesquisar sobre o ensino de ciências por investigação. Mas, com o desenvolvimento da pesquisa, optou-se pela investigação sobre a formação do formador para o ensino de ciências no fundamental I, com a construção do seguinte problema de pesquisa: Quais os saberes de formação que foram mobilizados pelos formadores do grupo da EC e da DRE durante os encontros de formação?

A busca de resposta a essa pergunta propiciou o entendimento da dinâmica de uma formação de formador, ou seja, os conteúdos trabalhados, as estratégias utilizadas e as interações ocorridas entre os participantes do grupo e os saberes necessários ao formador.

No capítulo 1 está apresentada uma retrospectiva sobre o ensino de ciências na escola básica, as características das propostas de ensino de ciências por investigação e sobre a formação dos professores para o fundamental I.

No capítulo 2 está descrita a literatura referente à formação de professores e de formadores, os modelos e propostas de formação inicial e continuada de professores de ciências, os elementos favorecedores do desenvolvimento profissional e os saberes necessários ao trabalho docente no ensino de ciências e para a formação.

Já no capítulo 3 está a análise dos encontros do grupo de formadores ocorridos nos anos de 2006 e 2007, durante a formação desenvolvida pela equipe da Estação Ciência com as formadoras das DRE; buscou-se entender a dinâmica da formação considerando o objetivo, os temas trabalhados, os conteúdos, as estratégias e as interações entre os participantes; o objetivo foi desvelar o que é tratado em uma formação de formadores para inferir sobre o que tratar em um processo de formação de futuros formadores, num projeto de ensino de ciências por investigação.

No capítulo 4 a busca esteve na identificação das necessidades de um formador para formar outros formadores. Nesta etapa foi possível chegar a alguns dos saberes necessários a um formador de formadores para trabalhar o ensino de ciências baseado na investigação.

Na conclusão esses saberes são apresentados e discutidos em termos da importância que têm em uma formação de formadores e acerca das dificuldades do seu desenvolvimento no contexto da escola e do próprio projeto analisado.

CAPÍTULO I

ENSINO DE CIÊNCIAS

Tão importante quanto o que se ensina e se aprende é como se ensina e como se aprende.

César Coll

1.1 Educação Científica

A discussão sobre a área educacional no Brasil vem de muito tempo. Em 1932, “O Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova” (AZEVEDO, 1932) propunha que houvesse uma renovação dessa área em todo o país e recomendava também que fossem determinados os fins da Educação nos seus aspectos filosóficos e sociais e a aplicação dos métodos científicos aos estudos sobre os seus problemas.

A Educação Nova teria alargada a sua finalidade para além dos limites das classes sociais, assumiria o objetivo de organizar e desenvolver meios para o desenvolvimento natural e integral do ser humano. Nessa proposta, a função educacional é considerada

[...] complexa de ações e reações [...] e transfere para a criança e para o respeito de sua personalidade o eixo da escola e o centro de gravidade do problema da educação. [...] A escola, vista desse ângulo novo que nos dá o conceito funcional da educação, deve oferecer à criança um meio vivo e natural, “favorável ao intercâmbio de reações e experiências”⁵ (AZEVEDO, 1932, p.10)

A “escola, reorganizada como um mundo natural e social embrionário, um ambiente dinâmico e em íntima conexão com a região e a comunidade” (Ibid., p.10), forneceria aos educandos os impulsos interiores e abriria à observação, à experimentação e à criação; favoreceria a “expansão das energias criadoras do educando, procurando estimular-lhe o próprio esforço como elemento mais eficiente em sua educação” (Ibid., p.10). Muitas dessas propostas não foram realizadas e, 77 anos depois, ainda são atuais.

Após a Segunda Guerra Mundial, o desenvolvimento industrial, científico e tecnológico afetou diretamente o currículo escolar. No Brasil, no curso ginásial, as aulas de ciências eram ministradas nas 3^{as} e 4^{as} séries⁶. Já o curso colegial⁷ tinha por objetivo preparar alunos para a universidade e as disciplinas de Física, Química e História Natural apareciam no currículo.

O ensino de ciências tradicional reclamava mudanças que considerassem: a expansão do conhecimento científico; a substituição de métodos expositivos pelos “métodos ativos”, com ênfase no laboratório, cujas aulas centravam no “aprender fazendo” e, subjacente a isso, a proposição de uma racionalidade advinda da atividade científica.

⁵ Destaque do autor.

⁶ O curso ginásial corresponde atualmente a etapas do ensino básico: ensino fundamental I e II.

⁷ O curso colegial corresponde atualmente a uma das etapas do ensino básico: ensino médio.

A partir de 1955, influenciados pelo lançamento do *Sputnik*⁸, inicia-se uma política de estímulo ao ensino de ciências na escola. Esse período foi marcado por grandes intervenções no ensino de ciências nos Estados Unidos com a produção de grandes projetos como o *Physical Science Study Committee* (PSSC) e o *Biological Science Curriculum Study* (BSCS).

A influência desses projetos no Brasil ocorre por meio da parceria entre a “Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura” (UNESCO) e o “Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura” (IBECC), que reuniram um grupo de professores universitários e do ensino médio em busca da melhoria do ensino de ciências, para aprimorar o ensino superior e assim influir no desenvolvimento nacional. A ideia desse grupo centrava-se na atualização dos conteúdos a serem ensinados e na elaboração de material para ser utilizado nas aulas de laboratório. Para eles, a produção de material instrucional por pessoas competentes do ponto de vista científico e pedagógico seriam suficientes para uma prática docente condizente para atender as mudanças pretendidas no ensino de ciências.

Nesse período, devido à dificuldade de se encontrar professores licenciados para ministrar as disciplinas científicas, elas acabaram ficando a cargo de profissionais como médicos, engenheiros e bacharéis. O Ministério da Educação (MEC) interveio promovendo cursos de capacitação pela CADES (Campanha de Aperfeiçoamento do Ensino Secundário) ampliando assim o número de professores habilitados para ministrarem as aulas no curso secundário.

Com a promulgação da 1ª Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB da Educação)⁹, após longa discussão, o currículo de ciências foi alterado. A disciplina Iniciação à Ciência foi incluída desde a 1ª série do curso ginásial e a carga horária das disciplinas científicas – Física, Química e Biologia – aumentada.

Instituições internacionais¹⁰ organizaram projetos e intensificaram os programas destinados a estimular e a melhorar o ensino de ciências no nível pré-universitário em países em desenvolvimento (BAEZ, 1976¹¹ apud KRASILCHIK, 1987, p.10). Muitos dos núcleos constituídos nessa época tornaram-se instituições permanentes que deram origem aos Centros

⁸ O Sputnik foi o primeiro satélite artificial a orbitar a Terra, lançado pela antiga União Soviética. Esse fato acendeu uma “corrida espacial” em que a União Soviética saiu na frente e fez com que os Estados Unidos, na tentativa de não perder essa corrida, aumentassem as verbas para a educação científica, o que levou os projetos-piloto a passarem a ser nacionais.

⁹ Lei nº 4.024, de 21 de dezembro de 1961.

¹⁰ Como a UNESCO.

¹¹ Albert V. Baez. *Innovation in Science Education World-Wide*. Paris, The Unesco Press, 1976, p.88.

de Ciências. No Brasil, esses Centros¹², voltados ao fomento da educação para as ciências e ao aperfeiçoamento de professores, foram os responsáveis pela formação das primeiras gerações de especialistas em ensino de ciências.

Nas universidades também surgem cursos para formação de mestres e doutores em Física, primeiramente em São Paulo e Rio Grande do Sul, sendo a USP a pioneira, por meio do Instituto de Física em parceria com a Faculdade de Educação. O Grupo de Ensino de Física da Universidade de São Paulo e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul foram os primeiros também a reestruturar os cursos de graduação com vistas à formação do professor de ciências.

As propostas para o ensino de ciências passaram a apresentar a Ciência como um processo de busca de conhecimento contínuo com ênfase na postura investigativa, na observação direta dos fenômenos e na resolução de problemas. A introdução das aulas práticas continuava a ser a meta para o aprimoramento desse ensino, a fim de possibilitar ao aluno a pesquisa por meio da descoberta. Esse objetivo foi amplamente aceito e até hoje é considerado nas propostas de ensino das universidades (KRASILCHIK, 1987).

A crise energética e as agressões ao ambiente, decorrentes do desenvolvimento industrial pós-segunda guerra, marcaram nas décadas de 1970 e 1980¹³ o interesse pelos problemas relativos ao meio ambiente e à saúde. Esses interesses passaram também a ter presença nos currículos de Ciências Naturais sob o enfoque de Educação Ambiental e começaram a agregar, ao objetivo do ensino das ciências, a possibilidade de os alunos discutirem também as implicações sociais do desenvolvimento científico.

Ainda durante a década de 1970, no Brasil sob a influência dos grandes projetos americanos, houve a elaboração do “Projeto de Ensino de Física” (PEF) e o curso de “Física Auto Instrutiva” (FAI)¹⁴ destinados ao ensino médio.

As mudanças ocorridas nas propostas de ensino de ciências nesse período começaram pelo questionamento do modo de se ver a ciência como uma atividade neutra, de domínio exclusivo de um grupo de especialistas e do levantamento de discussões sobre as implicações políticas e sociais da produção e a aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos, no ambiente social e nas salas de aula. No campo do ensino de Ciências

¹² Exemplos de Centros de Ciências criados nessa época: Centro de Ciências de São Paulo (CECISP), em São Paulo; Centro de Ciências de Minas Gerais (CECIMIG), em Minas Gerais; Centro de Ciências do Rio Grande do Sul (CECIRS), no Rio Grande do Sul; Centro de Ciências do Rio de Janeiro (CECIERJ), no Rio de Janeiro; Centro de Ciências da Bahia (CECIBA), na Bahia; Centro de Ensino de Ciências do Nordeste (CECINE), em Recife, dentre outros (MENEZES, 1996).

¹³ E ainda hoje, em 2010, essas questões recebem atenção juntamente com outras ainda, como a globalização e o desenvolvimento sustentável.

¹⁴ Ambos foram elaborados por professores e pós-graduandos da Universidade de São Paulo.

Naturais, as discussões em torno dessas questões caracterizaram a tendência 'ciência, tecnologia e sociedade' (CTS), ampliada posteriormente para 'ciência, tecnologia, sociedade e ambiente' (CTSA).

Esse período é ainda marcado por um processo de revisão da concepção de pesquisa e pelo debate entre pesquisadores e filósofos da Ciência sobre os procedimentos mais adequados à investigação.

Em 1974, a Resolução¹⁵ do Conselho Federal de Educação nº 30 prescrevia uma modalidade diferenciada para a formação de professores. Em um período mais curto, de 2 anos, os acadêmicos receberiam o título de licenciatura curta em Ciências. Posteriormente, poderiam complementar a sua formação optando pelas especializações em Física, Química, Biologia ou Matemática (licenciatura plena). A sociedade científica discordou dessa modalidade, por exigir um volume maior de conhecimentos em um menor espaço de tempo de formação.

Em 1983, o subprograma Educação para a Ciência (SPEC), do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), fortaleceu iniciativas de grupos de professores e pesquisadores em todo o país para que inovações no ensino e a divulgação da ciência fossem ampliadas. As dimensões desse programa foram pequenas se comparadas às enormes dificuldades do sistema educacional brasileiro, mas foi importante por fazer avançar a forma de conduzir as formações de professores, tanto inicial quanto continuada (MALDANER, 2006).

Nas décadas de 1980 e 1990, a construção do conhecimento científico pelo aluno passou a ser um foco no ensino. Pesquisas sobre os processos de ensino e aprendizagem das ciências contribuíram para o conhecimento de que fatores diversos interferem nesse processo como, por exemplo, os conhecimentos prévios, espontâneos ou, ainda, alternativos acerca dos fenômenos naturais que os alunos já trazem quando chegam à escola.

Com esse conhecimento o estudante deixa de ser considerado uma tábula rasa, suas concepções a respeito do mundo são levadas em consideração e é, a partir delas, que a criança conhece coisas novas. E em se tratando de ensino de ciências, caberia ao professor desvelar as concepções prévias dos alunos e ajudá-los a modificá-las.

¹⁵ Fixou os conteúdos mínimos e a duração a ser observada na organização do curso de licenciatura em Ciências [CFE, 13(164), p. 509-511, Brasília, julho de 1974, apud Krasilchik, 1987, p. 19]. A licenciatura curta regulamentada por essa resolução provocou manifestações contrárias da sociedade civil às medidas arbitrárias do regime que controlava o país e também da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), de Física, de Química e de Matemática.

As concepções sobre o conhecimento do aluno trazem um avanço no que diz respeito ao papel da criança no seu próprio aprendizado, que passa a ser considerado como um ser pensante em processo de mudança. Estratégias são buscadas por pesquisadores e desenvolvidas por professores com o intuito de modificar as concepções prévias dos estudantes que são confrontadas de maneira a produzir conflitos cognitivos que aumentem o *status* das ideias científicas e diminuam o das ideias espontâneas. A insatisfação com suas primeiras explicações e a inteligibilidade, plausibilidade e fertilidade das novas ideias substituiriam naturalmente as concepções prévias, que seriam abandonadas.

No entanto, pesquisas revelam (MORTIMER, 1992) que a aplicação dessas estratégias em sala nem sempre resulta na construção de conceitos científicos, mas na reafirmação do pensamento de senso comum. O que se observa é que as pessoas podem exibir diferentes formas de ver e representar a realidade à sua volta. Mortimer (1996), fundamentado nas ideias de Bachelard (1984) sobre a “noção de perfil epistemológico”¹⁶, propõe a noção de “perfil conceitual”. Essa noção fornece elementos para entender a permanência das ideias prévias entre estudantes que passaram por um processo de ensino de noções científicas e leva a uma mudança na expectativa em relação ao destino dessas ideias, já que se reconhece que elas podem permanecer e conviver com os conceitos científicos, cada qual sendo usado em contextos apropriados.

Gil Pérez et al. (1999b) questionam o sentido de se fazer os alunos explicitarem suas ideias para, em seguida, questioná-las, por entenderem que essa situação afasta-se do que se constitui a construção do conhecimento científico. Nessa construção os problemas são abordados a partir do conhecimento que se possui e, nesse processo, as ideias iniciais podem experimentar mudança e até serem radicalmente questionadas.

Os autores sugerem uma proposta de ensino construtivista que considere as diferentes ideias dos alunos e propõem o tratamento destas como situações problemáticas abertas, a serem investigadas.

Considerando a aproximação ao trabalho científico, uma abordagem de ensino de ciências deve tomar como base o estudo qualitativo de situações problemáticas. Isso envolve planejamento e tomada de decisões; a invenção de conceitos e emissão de hipóteses, ocasião em que as ideias prévias são usadas para formular hipóteses suscetíveis de serem submetidas à prova; elaboração de estratégias de resolução, incluindo esquemas experimentais para

¹⁶ Com a noção de perfil epistemológico, Bachelard (1984) mostrou que uma única doutrina filosófica não é suficiente para descrever todas as diferentes formas de pensar quando se tenta expor e explicar um simples conceito.

submeter à prova as hipóteses, considerando o corpo de conhecimentos disponíveis; resolução e análise dos resultados, comparando com os de outros grupos e os da comunidade científica; o manejo reiterado dos novos conhecimentos em diversas situações (dando ênfase às relações CTS, que emolduram o desenvolvimento científico) e o favorecimento de atividades de síntese, elaboração de produtos e a concepção de novos problemas (GIL PÉREZ et al., 1999a).

Em 1993, a UNESCO instaurou a “Comissão Internacional sobre a Educação para o Século XXI”, constituída por especialistas de vários países que identificaram tendências da educação e, entre outras questões, as aprendizagens que seriam pilares da educação nas décadas seguintes, por permitirem acesso ao conhecimento e ao convívio social democrático: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver junto e aprender a ser¹⁷ (DELORS, 2006).

A alfabetização científica¹⁸ e tecnológica passou a ser considerada importante pela necessidade da utilização pelo cidadão da informação científica para participar das escolhas com as quais se deparam todo dia e das discussões públicas sobre assuntos que se relacionam com a ciência e a tecnologia para compreender o mundo natural (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1996).

Na primeira década de 2000 ganham atenção os problemas ambientais, o esgotamento de recursos naturais, uma “autêntica emergência planetária”¹⁹ que requer mais uma vez atenção sistemática da educação. A educação em ciências passa a desenvolver uma relação de educação para sustentabilidade (CACHAPUZ et al., 2005).

Assim, entre os objetivos do ensino de ciências está a formação de cidadãos conscientes da implicação e do caráter global dos problemas ambientais, das relações ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (CTSA), para favorecer a sua participação na tomada fundamentada de decisões.

¹⁷ Apresentado no “Relatório Jacques Delors”, elaborado pela “Comissão Internacional sobre a Educação para o Século XXI”, em 1996 (UNESCO; MEC, 2006).

¹⁸ O conceito de alfabetização científica, hoje largamente utilizado como *slogan* por professores e pesquisadores, segundo Durant (2005) designa o que o público em geral deveria saber a respeito da Ciência e põe ênfase em diferentes aspectos: no conteúdo da Ciência — conhecimento científico; nos processos da Ciência — os procedimentos mentais e manuais que produzem o conhecimento científico; as estruturas sociais ou instituições da Ciência — a cultura científica.

¹⁹ O termo foi utilizado no manifesto “Compromisso por uma Educação para a Sustentabilidade”, proposto no III Seminário Ibérico Ciências, Tecnologia e Sociedade – CTS – no Ensino de Ciência (Aveiro, Portugal, junho de 2004). Nesse manifesto, os educadores pela sustentabilidade comprometem-se a “multiplicar as iniciativas para implicar um conjunto dos educadores, com campanhas de difusão e conscientização nos centros educativos, congressos, encontros, publicações” e “garantir o acompanhamento cuidadoso das ações realizadas, divulgando-as para o seu melhor aproveitamento coletivo” (CACHAPUZ et al., 2005, p. 14).

1.2 A Aprendizagem, o Ensino e a Formação de Professores de Ciências

1.2.1 A Aprendizagem

A compreensão do que as crianças sabem e o que elas aprendem mudou muito nas últimas décadas, o que é central para a formulação de como a ciência deve ser ensinada.

Duschl, Schweingruber e Shouse (2007 p. 53) apresentam, em *Taking science to school: learning and teaching science in grades K-8*, um resumo do que se sabe atualmente:

Em contraste com as ideias comuns e superadas de que as crianças pensam de forma concreta e simplista, a evidência das pesquisas agora mostra que seu pensamento é surpreendentemente sofisticado. Blocos importantes para o conhecimento das ciências já estão prontos quando elas entram na escola.

Ao entrar na escola, as crianças já trazem um conhecimento substancial do mundo natural, sobre o qual se pode construir para desenvolver sua compreensão de conceitos científicos. Algumas áreas de conhecimento podem proporcionar fundamentos mais robustos do que outros, porque surgem mais cedo e apresentam algumas características que são universais, para diferentes culturas através do mundo.

Ao final da pré-escola, as crianças podem raciocinar de maneira a proporcionar pontos de partida muito úteis para o desenvolvimento do raciocínio científico. No entanto, estas habilidades de raciocínio podem estar limitadas pelo seu conhecimento conceitual, a natureza da tarefa e sua percepção a respeito do seu próprio pensamento²⁰. (tradução nossa)

Pesquisadores cognitivos dedicam atualmente atenção ao trabalho com os professores, testando e refinando suas teorias em salas de aulas reais, buscando entender como os ambientes e as interações nas salas influenciam as aplicações de suas teorias. O que se pode afirmar desses estudos é que a aprendizagem, do ponto de vista da ciência cognitiva, dá ênfase ao entendimento.

Os seres humanos são agentes guiados por objetivos, que procuram informações de modo ativo. Chegam à educação formal com uma série de conhecimentos, habilidades,

²⁰ In contrast to the commonly held and outmoded view that young children are concrete and simplistic thinkers, the research evidence now shows that their thinking is surprisingly sophisticated. Important building blocks for learning science are in place before they enter school.

Children entering school already have substantial knowledge of the natural world, which can be built on to develop their understanding of scientific concepts. Some areas of knowledge may provide more robust foundations to build on than others, because they appear very early and have some universal characteristics across cultures throughout the world.

By the end of preschool, children can reason in ways that provide helpful starting points for developing scientific reasoning. However, their reasoning abilities are constrained by their conceptual knowledge, the nature of the task, and their awareness of their own thinking.

crenças e conceitos prévios, que influem significativamente no que percebem sobre o ambiente e no modo como organizam e interpretam suas percepções.

De maneira geral, pode-se dizer que as pessoas elaboram o novo conhecimento e entendimento com base no que já sabem. Para isso, há de se trazer à tona a compreensão que se tem sobre o assunto a ser ensinado, oportunizar para que se elaborem ou contestem a compreensão inicial e que se perceba em que ponto a compreensão é deficiente. Para aprendizes de todas as idades, é importante expandir a compreensão existente e elaborá-la (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007).

Comparações de desempenho (de aprendizagem e transferência) entre principiantes e experientes revelam que os especialistas (*experts*) sempre recorrem a uma base de informação amplamente estruturada²¹. As capacidades de planejar uma tarefa, de perceber padrões, de gerar argumentos e explicações razoáveis, de fazer analogias com outros problemas estão entrelaçadas com o conhecimento factual. Não basta, portanto, conhecer um conjunto de fatos desconexos. É preciso ter oportunidade de aprender e compreender para que se desenvolva competências em uma determinada área de investigação.

A compreensão profunda do assunto transforma a informação factual em conhecimento utilizável. O domínio dos conceitos por um especialista molda seu entendimento a respeito da nova informação e permite que perceba padrões relacionados ou discrepâncias não evidentes para o principiante. Possibilita ainda que ele extraia de determinada informação um nível de significado que o ajude a lembrar e selecionar informações relevantes. A organização da informação em um arcabouço conceitual permite maior transferência, ou seja, que se aplique o que foi aprendido em novas situações e que se aprenda situações afins mais rapidamente (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007)

A importância de se ajudar as pessoas a assumirem o controle de sua própria aprendizagem é também destacada pela ciência da aprendizagem. Recomenda-se que as pessoas aprendam a identificar quando entendem e quando precisam de mais informação, quais estratégias podem utilizar para avaliar se entenderam o que outra pessoa quis dizer, quais os tipos de comprovações precisam para acreditar em determinadas asserções ou como podem elaborar suas próprias teorias sobre os fenômenos e testá-las com eficácia.

²¹ Essa base de conhecimentos representa uma base de conhecimento factual, cujos fatos e ideias são entendidos no contexto do arcabouço conceitual e assim organizados. O entendimento conceitual do especialista permite que extraia da informação um nível de significado que não é evidente para os principiantes e isso ajuda a selecionar e lembrar informações relevantes (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007).

Esses elementos referem-se à metacognição, ou seja, à capacidade de uma pessoa de prever o próprio desempenho em diversas tarefas e monitorar seus níveis atuais de domínio e compreensão (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007).

Essas descobertas sobre a aprendizagem influem no papel dos professores no que diz respeito à função de ensinar e sobre a sua preparação.

Nesse sentido, extrair a compreensão preexistente trazida pelos estudantes para trabalhar com ela substitui a concepção do aluno como uma “tábula rasa”. Para isso, o professor precisa inquirir sobre o pensamento do estudante e daí o tomar como base para se construir a compreensão mais formalizada do assunto.

A avaliação deve ter um caráter formativo (revelar o entendimento e não somente a repetição dos fatos) para ajudar a tornar esses pensamentos visíveis para os alunos, seus colegas e para o professor, proporcionando o *feedback* que pode orientar a modificação ou o refinamento do raciocínio.

Outra consequência dessas descobertas é que os professores devem ensinar algum assunto com profundidade (com muitos exemplos), em que um mesmo conceito está em ação, e proporcionar assim uma base de conhecimento factual. Essa perspectiva de ensino permitirá com que os alunos compreendam os conceitos que definem os domínios de certa disciplina.

A conclusão é que se pode esperar mais das crianças do que se supunha e que os pais e professores podem ajudar a aprendizagem destas, construindo cedo suas capacidades. Adultos têm um papel central, promovendo a curiosidade e persistência das crianças e dirigindo a atenção delas enquanto estruturam suas experiências, apoiando suas tentativas de aprendizagem e regulando a complexidade e dificuldade de níveis de informação.

1.2.2 A Investigação Científica

De maneira geral, as ciências são entendidas como um corpo de conhecimento que representa o entendimento atual do mundo e também o processo por meio do qual esse corpo de conhecimento foi estabelecido e tem sido continuamente estendido, refinado e revisado.

O processo pelo qual as teorias científicas são desenvolvidas e a forma que elas adquirem diferem de um domínio a outro, porém todas as ciências compartilham características na essência da resolução de problemas e aproximações de investigação. Nas diferentes abordagens, os dados de observações e evidências ocupam posição central.

Os dados e a teoria são relacionados por processo de comparação, argumentação e análise, e essa é outra característica essencial das ciências. Esse processo inclui avaliação de qualidade dos dados, modelagem e desenvolvimento de novas perguntas.

Os cientistas podem examinar, revisar e avaliar o próprio conhecimento, manter algumas partes de uma estrutura conceitual como mais ou menos estabelecidas e estar atentos aos modos como aquele conhecimento pode estar incompleto e essa é também uma prática científica.

A investigação científica, entendida como “método científico”, considera atividades que podem ser assim resumidas: fazer observações, formular uma hipótese, deduzir consequências da hipótese, fazer observações para testá-las e aceitar ou rejeitar a hipótese fundada nas observações.

Essa concepção de investigação em ciências é incorporada ao método tradicional do ensino e do ensino baseado na investigação. No entanto, embora concordem na importância das estruturas conceituais e dos processos cognitivos usados quando se está argumentando sobre tópicos científicos, as concepções tradicionais construídas no “O Método Científico” (*The Scientific Method*) simplificam demais a natureza da observação e da teoria e quase completamente ignoram o papel de modelos na estrutura conceitual de ciência. Alguns autores (GRANDY; DUSCHL, 2007)²² consideram que, embora todas as atividades elencadas

²² Resumo de uma conferência patrocinada pela *National Science Foundation* (NSF) sobre investigação científica que reuniu os pedagogos de ciência, cientistas cognitivos e filósofos da ciência com três metas: 1. estabelecer quantos consensos existem sobre investigação científica; 2. discutir implicações desses consensos para a ciência pedagógica; 3. identificar áreas nas quais estão faltando consensos para estabelecer em que pesquisa adicional e discussão seriam muito valiosas. Os participantes foram: Fouad Abd-El-Khalick; Philip Bell; Janice Bordeaux; William Brewer; Nancy Brickhouse; Clark Chinn; Richard Duschl; Daniel C. Edelson;

no “método científico” envolvam tarefas cognitivas, apenas o último²³ envolve uma tarefa epistêmica²⁴.

Esses autores propõem a investigação científica como métodos e atividades que levam ao desenvolvimento do conhecimento científico. Esse “método e atividade” envolveria: propor, refinar e avaliar questões; desenhar (projetar), refinar, interpretar experimentos; fazer observações; coletar, apresentar, analisar dados; relacionar dados com as hipóteses, os modelos e as teorias; formular hipóteses; aprender teorias e modelos; refinar teorias e modelos; comparar teorias alternativas e modelos com os dados; fornecer explicações; elaborar argumentos a favor ou contra modelos e teorias; comparar modelos alternativos; fazer previsões; registrar, organizar, discutir dados; discutir teorias e modelos; explicar teorias e modelos; escrever sobre dados, teorias e modelos; ler sobre dados, teorias e modelos. A investigação exige identificação de hipóteses, premissas, o uso de raciocínio lógico e crítico e apreciação de outras explicações (CIOTOLA; RAGONA; ULRICH, 2004; SCHWARTZ; LEDERMAN; CRAWFORD, 2004; HARLEN et al., 2006; GRANDY; DUSCHL, 2007).

Essa lista de ações constituiria o que Grandy e Duschl (2007) denominam de “método científico aumentado” e, em contraste ao “método científico”, muitas ou quase todas as atividades do “método científico aumentado” incluem elementos sociais ou epistêmicos.

A linguagem própria com significados específicos, que difere muitas vezes do uso cotidiano, é outro elemento a ser considerado quando se discute Ciência. Uma teoria científica é uma explicação que sofreu prova significativa, testes. O refinamento resultante leva a uma forma que é uma descrição bem estabelecida de determinado fenômeno em um domínio particular. Uma teoria pode ser modificada e revisada para levar em consideração novas evidências. Pode haver domínios em que a teoria ainda não foi testada, pois nesses domínios a teoria é chamada de hipótese. O termo hipótese é usado por cientistas para referir-se a uma ideia que pode contribuir para explicações importantes para o desenvolvimento de uma teoria. São usados testes de hipóteses para o refinamento de modelos e teoria.

Eugenia Etkina; Drew Gitomer; Richard Grandy; David Hammer; Cindy Hmelo-Silver; Gregory J. Kelly; Joseph Krajcik; Helen Longino; Julie Monet; Nancy J. Nersessian; Stephen Norris; John L. Rudolph; Ala Samarapungava; William Sandoval; Leona Schauble; Harvey Siegel; Miriam Solomon; Stephen Stich; Mark Windschitl (ver <<http://www.ruf.rice.edu/~rgrandy/NSFBiosF.doc>>.).

²³ Aceitar ou rejeitar a hipótese fundada nas observações.

²⁴ Cognitivo é relativo à cognição, aquisição de um conhecimento, conjunto de processos mentais usados no pensamento, na percepção, na classificação, no reconhecimento. Epistêmico é relativo à epistemologia, conjunto de conhecimentos que têm por objeto o conhecimento científico, visando explicar seus condicionamentos (técnicos, históricos ou sociais, sejam eles lógicos, matemáticos ou linguísticos), sistematizar suas relações, esclarecer seus vínculos e avaliar os seus resultados e aplicações.

O dado refere-se a uma observação ou medida registrada para análise subsequente. A observação ou medida pode ser de um sistema natural ou situação experimental projetada e construída. A observação pode ser direta ou dirigida, isto é, baseada em um corpo de conhecimento, produto de estudo científico anterior.

O argumento, outro termo usado na linguagem científica, tem significado que difere do que tem a linguagem cotidiana, sendo que nesta ele se refere a uma situação em que duas ou mais pessoas têm opiniões discrepantes e estão envolvidas na discussão dessa diferença ou, ainda, a ideia de debate no qual os concorrentes favorecem uma posição particular ou ponto de vista. A argumentação na Ciência tem significado menos competitivo e refere-se a um modo de discurso lógico cuja meta é levar a adesão à tese.

A investigação é, nesse sentido, uma atividade multifacetada e a Ciência é o corpo de conhecimento e o processo pelo qual esse conhecimento é estabelecido, estendido, refinado e revisado.

Tomando como base essas concepções e o ensino, podemos considerar que, ao se olhar a Ciência como um processo de argumentar sobre evidências, a habilidade de argumentação lógica para resolver problemas torna-se importante, assim como os aspectos de metacognição²⁵. Ao olhar a Ciência como processo de mudança de teoria, há de se reconhecer o papel das concepções anteriores e os processos necessários de mudança conceitual e desenvolvimento.

Por último, se o olhar voltar-se para a Ciência como um processo de participação na cultura da prática científica, a atenção há de se voltar para os modos como a experiência cultural e social das crianças pode, por um lado, criar obstáculos à sua participação e aprendizagem de ciências, pelos conflitos de normas culturais ou práticas e, por outro lado, a possibilidade de contribuições, especialmente dos alunos vindos de diferentes culturas, o que enriquece o discurso na Ciência (DUSCHL; SCHWEINGRUBER; SHOUSE, 2007).

Há, portanto, que se considerar múltiplas estratégias, focalizando habilidades fundamentais ou conhecimentos específicos, compreensões conceituais e metacognição.

²⁵ Metacognição é um termo usado para designar uma série de operações, atividades e funções cognitivas desenvolvidas por uma pessoa, mediante um conjunto interiorizado de mecanismos intelectuais que lhe permitam receber, produzir e avaliar informações, uma vez que torna possível que essa pessoa possa conhecer, controlar e auto-regular seu próprio funcionamento intelectual. Segundo Antonijevick e Chadwick (apud González, 1996), metacognição é um grau de consciência que temos acerca de nossas próprias atividades mentais, isto é, de nosso próprio pensamento e aprendizagem.

1.2.3 O Ensino de Ciências na Abordagem Investigativa

O entendimento de como ocorre a aprendizagem dos alunos têm fornecido elementos para a elaboração de propostas de ensino de ciências como as que contemplam a investigação. A educação científica baseada na investigação (*Inquiry Based Science Education, IBSE*) tem sido desenvolvida em diferentes países, inclusive no Brasil (CIOTOLA; RAGONA; ULRICH, 2004; CHARPAK; LÉNA; QUÉRÉ, 2006; CARVALHO et al, 1998; SCHIEL, 2005).

O termo “educação em ciência” pode ser entendido como difusão de conhecimentos gerais sobre a Ciência e a Tecnologia, vistos como fenômenos sociais e econômicos e como a formação em conteúdos específicos de determinadas disciplinas ou como a “atitude” ou “método científico” (SCHWARTZMAN; CHRISTOPHE, 2009).

Para Harlen et al. (2006) há três sentidos principais na educação em ciência: acrescentar mais informações e habilidades como resultado do que é ensinado, entender o sentido de novas experiências feitas pelos próprios estudantes e entender o sentido de novas experiências feitas em colaboração com outros.

O objetivo principal da educação científica não é o de formar cientistas ou pesquisadores, mas de difundir conhecimentos, atitudes e valores associados à postura indagativa e crítica própria das ciências.

A Academia Brasileira de Ciências aponta como um dos objetivos da educação em ciência, no que diz respeito à educação como um todo, a promoção do estímulo à reflexão, à formulação de questões, ao debate de ideias e ao desenvolvimento da capacidade de argumentação. Esse objetivo está relacionado à ideia da reflexividade e da postura crítica, ou seja, os demais cidadãos, assim como fazem os cientistas, não devem tomar os resultados das pesquisas e os produtos das tecnologias como dados, mas devem ser capazes de entendê-los como possíveis respostas a perguntas e questionamentos de realidades em constante mudança e transformação (SCHWARTZMAN; CHRISTOPHE, 2009).

Diferentes propostas de ensino de ciências, entre elas o programa *La main à La Pâte* (Mão na Massa) na França, o projeto ABC na Educação Científica Mão na Massa no Brasil e o *Hands on* nos EUA, entre outros, têm incorporado na sua elaboração a ideia de investigação.

Esses programas propõem que o conhecimento científico não deve ser apresentado de forma pronta e acabada aos alunos, mas construído por eles por meio da

investigação e da experimentação. Essa abordagem de ensino de ciências poderia favorecer a aproximação dos alunos à natureza das ciências e do trabalho científico ao envolver os alunos no processo investigativo.

Os processos de investigação, de experimentação e de trabalho em grupo têm como fundamento a pedagogia construtivista, alicerçada nos trabalhos de Jean Piaget sobre o desenvolvimento cognitivo das crianças, nas teorias de Lev Vygotsky sobre o papel do ambiente social no desenvolvimento do raciocínio, assim como nas teorias de educação progressiva de John Dewey introduzidas no Brasil pelo “Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova”.

Essa abordagem construtivista de ensino pressupõe que os alunos desenvolvam conceitos, compreendam aspectos do mundo ao seu redor, empregando raciocínio crítico e lógico sobre as evidências recolhidas por eles. Para que isso ocorra, os alunos podem manipular materiais, observar eventos, fazer previsões, utilizar de evidências obtidas de um leque de fontes informativas como livros, *internet*, professores e cientistas, com o intuito de suscitar questões para a investigação. Como parte desse processo o aluno planeja, conduz investigações, resolvendo problemas, testando ideias, refletindo sobre novas evidências e elaborando novas hipóteses. Há colaboração mútua, compartilhamento das ideias, planos, conclusões e o fortalecimento da própria compreensão do aluno por meio do diálogo com seus pares (CIOTOLA; RAGONA; ULRICH, 2004; HARLEN et al., 2006; CHARPAK; LÉNA; QUÉRÉ, 2006; DUSCHL et al., 2007).

Ao professor está reservado o papel de levar os alunos a desenvolverem as aptidões de indagação e a compreenderem os conceitos científicos por meio do raciocínio e das atividades investigativas, o que implica em facilitar o trabalho em grupo, a argumentação, o diálogo e o debate, além de possibilitar a exploração direta, a experimentação com os materiais e o acesso às fontes de informação (HARLEN, et al., 2006).

O ensino de ciências baseado na indagação toma por base a visão multifacetada da Ciência com o objetivo de levar o aluno a conhecer sobre o mundo. Nesse processo, os alunos encaram os fenômenos, apontam ocorrências e regularidades, questionam a existência de explicações para os efeitos observados e produzidos. O surgimento e a formulação de uma questão é o ingrediente básico da atitude científica.

As atitudes e ações desenvolvidas pelos alunos, que à primeira vista parecem uma grande lista de ações a serem executadas, constituem conteúdo de qualquer investigação. Por

ser um processo complexo e rico, as crianças e os professores desenvolvem esses componentes quando investigam.

Para as crianças, essa abordagem de ensino está ainda intimamente conectada ao progressivo domínio de uma linguagem apropriada, acurada e rigorosa, na formulação de questões e suas respostas. É ligada também ao emprego de ferramentas matemáticas, permitindo medição, comparação e formulação simbólica de um fenômeno natural.

O ensino com pesquisa envolve processos de raciocínio lógico sobre evidências que incluem a imaginação, a intuição e a lógica formal; favorece a busca de descoberta e estratégias de resolução de problemas.

Os alunos podem tornar-se aptos a relacionar teoria e evidência, partindo de procedimentos tanto experimentais quanto de observação; distinguir padrões de evidência para sustentar conclusões; saber isolar parâmetros ou entender a lógica das elaborações experimentais e observações.

O ensino de ciências baseado na investigação abarca a perspectiva de processo de evolução conceitual, que considera a progressiva modificação das concepções do aprendiz pelo processo de participação em práticas científicas. Abrange também a visão da Ciência como prática, que engloba componentes de um conjunto amplo de atividades, incluindo redes de participantes e instituições, modos especializados de falar, escrever, argumentar, modelar e descrever dados e fenômenos científicos (HARLEN et al., 2006).

Estudantes devem discutir e debater o que sabem e em que acreditam e que evidências têm para apoiar as suas ideias. Nesse processo, o seu pensamento torna-se conteúdo, permitindo a avaliação da comunicação da informação e do pensamento. Para esse fim, uma recomendação de consenso é situar investigação em sequências instrutivas temáticas, nas quais o tema não seja definido somente pelas estruturas conceituais de conteúdo científico, mas preferivelmente projetada para apoiar a aquisição e a avaliação da evidência, como também o discurso, argumentativo e cognitivo, e as habilidades que promovem processos dialógicos do discurso.

Grandy e Duschl, (2007) sugerem, como forma de efetivar o desenvolvimento do ensino de ciências baseado na investigação nas escolas, o desenvolvimento de sequências de ensino que incluam oportunidades para envolver os estudantes em sistemas de pensamento e práticas de investigação. No entanto, essas sequências, por envolverem desdobramento de dados e evidências, levam tempo para serem desenvolvidas, já que unidades de investigação efetivas são extensas.

A investigação científica na sala de aula, portanto, teria a característica de uma estratégia dialógica que permitisse aos estudantes fazerem e relatarem julgamentos, razões e decisões. No *continuum* de seu desenvolvimento, há seleção de dados para se tornar evidência; análise da evidência para gerar modelos e/ou localizar padrões de evidência; localização ou determinação de explicações científicas que respondam pelos modelos e padrões de evidência; conhecimento em estratégias de discurso e práticas de leitura e escrita que habilitem a aprendizagem e argumentação, aprendizagem de conceitos, desenvolvimento de dimensões epistêmico-sociais de investigação científica (GRANDY; DUSCHL, 2007).

Nesse processo, tanto professores quanto alunos se ocupam de pergunta cientificamente orientada; dão prioridade à evidência na resposta; formulam explicações da evidência conectadas ao conhecimento científico; comunicam e justificam explicações; respondem adequadamente à crítica de explicações; podem formular crítica apropriada de explicações alternativas; podem criticar as suas próprias explicações; podem construir testes para escolher entre explicações; discutem o fato para o qual, às vezes, há explicações múltiplas e nenhuma resposta atualmente definitiva (GRANDY; DUSCHL, 2007).

Entende-se que essa abordagem é rica e permite atingir metas educacionais ambiciosas. Entretanto, depende de um professor bem qualificado.

1.2.4 A Formação Docente para o Ensino de Ciências Baseado na Investigação

O professor, na abordagem investigativa, precisa criar um ambiente físico, social e emocional para dar apoio à investigação; observar as crianças e agir a partir dessas observações; reconhecer o trabalho das crianças; ampliar as experiências destas, baseadas em suas atividades; conduzir atividades que ampliem o raciocínio delas; aprofundar o entendimento por meio de discussões, perguntas, representação e documentação (BEATTY, 2005).

Necessita, para ensinar ciências, conhecer a natureza da ciência e da investigação científica. A compreensão da ciência e dos processos sobre como o conhecimento científico é construído aumenta, no professor, a confiança e melhora suas habilidades para efetivamente ensinar ciências (SCHWARTZ; LEDERMAN; CRAWFORD, 2004; AKERSON; HANUSCIN, 2007).

Precisa ter ainda o conhecimento do conteúdo científico que vai ensinar e também conhecimento pedagógico do conteúdo (*Pedagogical Knowledge Content-PCK*)²⁶, requerido para esse tipo de trabalho com as crianças, que é diferente das formas de ensino mais convencional, baseado em leitura de texto e explicações do professor seguidas de respostas a um questionário (pelos alunos) e avaliações das respostas pelo professor.

Na educação fundamental, o professor é responsável por todas as matérias, mas sua formação científica tende em geral a ser bastante limitada, o que faz com que a evite, que dê preferência a outras questões ou dê o tratamento superficial aos assuntos de ciências, muitas vezes de forma errônea ou como atividade lúdica, sem conteúdo científico efetivo (HARLEN, 1996). Esse problema é geral e ocorre também no Brasil.

Esses professores têm conhecimento limitado sobre como os conhecimentos científicos são construídos, o que restringe sua capacidade para planejar e executar atividades que ajudem os alunos a desenvolverem uma imagem da Ciência, que ultrapasse ideias de um conjunto de conhecimentos (SCHWARTZ; LEDERMAN; CRAWFORD, 2004).

Há necessidade de desenvolvimento profissional dos professores específico em Ciência, e a proposta mais lógica é aprender ciências pela investigação, assim como se recomenda que se faça com os alunos (SCHWARTZ; LEDERMAN; CRAWFORD, 2004; AKERSON; HANUSCIN, 2007).

Experiências apontam que a participação ativa dos professores na investigação científica e a abordagem reflexiva explícita, no contexto da investigação científica, ajuda a melhorar o seu ensino de ciências (SCHWARTZ; LEDERMAN; CRAWFORD, 2004).

Akerson e Hanuscin (2007) apresentam como proposta para o desenvolvimento profissional do professor em serviço a combinação de participação em investigação científica, elaborações de atividades e apoio constante aos professores. Acredita-se que, assim como os autores já apresentados, participar na investigação científica permite compreendê-la e desenvolver habilidades necessárias para conduzir uma investigação e ensinar ciências baseada na investigação.

²⁶ Termo utilizado por Shulman (1987; 1988), que significa Conhecimento Pedagógico da Matéria, refere-se à mistura especial entre conteúdo e pedagogia pertencente unicamente aos professores e representa como os conteúdos das disciplinas e a pedagogia no sentido da compreensão de como os tópicos particulares, os problemas ou os temas podem ser organizados, representados e adaptados de acordo com os diversos interesses e capacidades dos alunos. Em resumo, representam os modos de formular e apresentar o conteúdo de forma a torná-lo compreensível aos alunos.

1.3 Projetos de Ensino de Ciências por Investigação

1.3.1 O Projeto *Hands-on* nos Estados Unidos

O compromisso com a investigação e a investigação de laboratório é uma marca da educação em ciência dos E.U.A. (GRANDY; DUSCHL, 2007). O Projeto *Hands-on* foi desenvolvido sob inspiração de Leon Lederman²⁷ em escolas primárias públicas de regiões que apresentavam quadro de violência, pobreza, fracasso e abandono escolar. Na ocasião, em 1990, tratava-se de um programa centrado em um ensino de matemática e ciências experimentais, que colocava os meninos em contato com fenômenos naturais simples e os guiava em uma atitude de descoberta, envolvendo a construção de raciocínio.

Na cidade de Chicago, em 1991, foi fundada a Academia de Professores de Matemática e Ciência (*Teachers Academy for Mathematics and Science — TAMS*²⁸ or the *Academy*), especialmente para professores da rede pública serem formados para realizar, em Illinois, o aprendizado baseado em investigação. Desde esse ano, a Academia faz treinamento de professores das classes pré-jardim de infância até 8ª série, em Chicago, em aprendizado baseado em indagação. O treinamento é realizado no Estado de Illinois em escolas que têm dificuldade de manter bons professores e que têm frequentes problemas de disciplina, de alunos cujos pais têm baixa renda e dificuldade de dar apoio à aprendizagem.

A TAMS trabalha com os professores, diretores, pais, líderes da comunidade da escola e intervêm na escola como um todo. Os treinamentos fazem parte de um programa de desenvolvimento profissional para professores com duração de 2 anos com 120 horas de aula sobre ensino de matemática e ciências. São oferecidos materiais para as classes, como experimentos e recursos tecnológicos. O programa tem ênfase no *Hands-on, Inquiry Based Instruction* e segue os padrões estaduais e nacionais de matemática e ciências dos EUA. As professoras seguem processo de investigação científica por meio de experimentos *Hands-on*, motivados por investigações, em que há integração das ciências com outras disciplinas.

²⁷ Lederman é professor da Universidade de Chicago e diretor de um grande instituto de pesquisa de física de partículas de alta energia e ganhador de Premio Nobel de Física.

²⁸ “A TAMS é entidade privada sem fins lucrativos, mantida por verbas privadas e públicas e dirigida por um grupo de líderes das comunidades de ciência, educação e negócios. Investiu, até 2004, mais de US\$ 73 milhões para conceber, implementar e avaliar uma estratégia para melhorar a instrução em ciências e matemática nas escolas mais miseráveis” (CIOTOLA; RAGONA; ULRICH, 2004).

O programa da TAMS de formação do professor contém instrução *Hands-on* baseada em investigação para todas as séries. São oferecidas oficinas com os professores das primeiras séries sobre selecionar e classificar objetos, coletar dados e criar alguns gráficos simples; há medições de comprimento, área e volume. Para séries mais avançadas, além de coletar dados, há também amostragem e, nessas séries, mede-se também massa e densidade. Prioriza-se nessa fase duas habilidades de matemática necessárias para o ensino de ciências: a análise de dados e as medidas.

É também oferecida no primeiro ano uma oficina para os professores de todas as séries que focaliza a observação e, para séries mais avançadas, discute-se também inferências a partir da observação.

Os professores realizam também, nas oficinas iniciais, lições de laboratório, baseadas em material desenvolvido por Howard Goldberg na Universidade de Illinois, chamadas TIMS – *Teaching Integrated Mathematics and Science*. As habilidades de medições e coleta de dados aprendidas pelos professores-alunos são aplicadas em um experimento de laboratório, ilustrando o processo da Ciência. O laboratório TIMS é realizado sempre nos mesmos 4 passos: i) desenhar a atividade; ii) realizar experimentos e coletar dados; iii) fazer tabela e gráfico dos resultados; iv) responder questões sobre a experiência, que podem levar às investigações. Entretanto, não se trata aqui de ECBI, mas de treino de realizar experimento.

Quando chegam ao programa, os professores em geral têm medo de ciências, de fazer trabalho baseado em indagação e acham que as atividades são difíceis demais para seus alunos. O programa, então, dá apoio a esse professor para experimentar na sua classe, tendo um desenvolvedor profissional (*Professional Developers*, PD) da TAMS junto dele, para dar apoio. O formador assiste 15 aulas de cada professor-aluno e observa como o professor incorpora as ideias e utiliza os materiais TAMS.

Ao fim do segundo ou terceiro ano, quando a TAMS se prepara para deixar a escola, busca criar mecanismos de apoio para encorajar professores a continuar seu crescimento, apoiando as lideranças em todas as séries escolares.

Os efeitos do programa são avaliados segundo os efeitos sobre os professores, medido por pré e pós testes de habilidades e de atitudes e, segundo o impacto sobre o aprendizado dos alunos, medido pelo desempenho em testes estaduais e nacionais.

Os efeitos sobre os professores são acompanhados por meio de observações realizadas pelos desenvolvedores profissionais da Academia, que registram suas observações em cadernos que são transferidos para um banco de dados sobre as escolas, bem como são aplicados testes sobre a aquisição de conteúdo de ciências e matemática.

Os efeitos sobre as escolas e os alunos são observados por meio dos resultados de três testes aplicados em Illinois: *Iowa Test of Basic Skills*, *Illinois Goal Achievement Program (IGAP)* e *Illinois Student Achievement Test*, que são registrados em uma base de dados construída pela TAMS para seguir cada aluno individualmente ao longo do tempo.

A avaliação sobre a eficácia do programa indicou que, após um ano de TAMS, os resultados apresentados em testes sobre a transferências de conteúdos de matemática e ciência para os professores mostram que seu desempenho melhora e, subsequentemente, aos alunos. Sugerem que ela ocorre, de um modo que é assimilado e tem significado para os alunos.

A comparação entre alunos TAMS e não TAMS mostra que os primeiros aprendem matemática e ciências mais e melhor ao longo do tempo. O efeito TAMS é de mediano para grande, quando se leva em conta diferenças demográficas e de condição inicial (CIOTOLA; RAGONA; ULRICH, 2004).

1.3.2 O Programa *La Main à la Pâte* na França

Em 1995, Georges Charpak²⁹, Pierre Léna e Yves Quere da França, entre outros, visitaram em Chicago escolas em que Lederman desenvolvia o projeto *Hands-on*. Do que conheceram nessa visita e considerando dados do Ministério da Educação francês, de que o ensino de ciências nos primeiros anos escolares havia deixado de ser trabalhado nas escolas francesas, o grupo desenvolveu uma experiência com base nesse projeto com um grupo de 344 professores voluntários, objetivando examinar algumas ideias simples que apontavam restaurar nas escolas o ensino das ciências. Participaram ainda cientistas da Academia de Ciências da França, que contribuíram com as reflexões pedagógicas. Foram considerados ainda o contexto local e as concepções do professores.

O objetivo foi o de compreender as causas da situação em que se encontrava o ensino de ciências e depois propor uma solução. Como hipótese inicial, o grupo considerava que, na idade escolar primária e no jardim da infância, as crianças são “ávidas de ciência” (o bloqueio não viria delas então); ou ainda que o problema não poderia se dar pela formação não científica do professor (um único professor ministrava as aulas na escola primária), pois isso exigiria especialistas para ensinar ciências (o que todos os professores nunca seriam), o que não acontecia com a leitura e a escrita ou outras disciplinas.

²⁹ Colega de profissão e pesquisas de Lederman e também ganhador de Prêmio Nobel de Física.

Considerando, então, essas reflexões e a experiência iniciada em 1995, o grupo compreendeu que os professores não ensinavam Ciência, porque temiam não saber fazê-lo. Decidiram ajudar a mudar o olhar deles sobre a Ciência, acompanhar sua prática e dar-lhes ferramentas³⁰.

Em 1996, um grupo, em sua maioria de cientistas coordenados por Georges Charpak e apoiados pela *Académie des Sciences* de Paris, pelo Instituto Nacional de Investigações Pedagógicas do Ministério de Educação Nacional da França e pela Escola Normal Superior, lançou na França o projeto “*La Main à la Pâte*” (*Lamap* - “Mão na Massa”) que, em 2000, passou a integrar o Plano Nacional de Renovação do Ensino de Ciências e Tecnologia do Ministério da Educação Nacional da França³¹.

O programa francês criou nesse tempo uma identidade própria e por ter muitas vezes que explicar o significado do nome “mão na massa”, que remetia a uma ideia de “exercícios lúdicos para manter as crianças ocupadas”, foram publicados os dez princípios que consistiam em critérios de um ensino de ciências, dos quais qualquer professor poderia se utilizar para avaliar a própria prática (CHARPAK; LÉNA; QUÉRÉ, 2006).

Los diez principios de La mano en la masa
Desenvolvimento pedagógico
1. Los niños observan un objeto o un fenómeno del mundo real, cercano y sensible, y experimentan sobre él.
2. En el curso de sus investigaciones, los niños argumentan y razonan, exponen y discuten sus ideas y resultados, construyen sus conocimientos, ya que una actividad meramente manual no basta.
3. Las actividades propuestas a los alumnos por el maestro están organizadas en secuencias con miras a una progresión de los aprendizajes. Reflejan programas y dejan una amplia participación a la autonomía de los alumnos.
4. Un volumen mínimo de dos horas por semana está dedicado a um mismo tema durante varias semanas. Se garantiza una continuidad de las actividades y los métodos pedagógicos sobre el conjunto de la escolaridad.
5. Los niños llevan cada uno un cuaderno de experiencias con sus propias palabras.
6. El objetivo mayor es una apropiación progresiva, por los alumnos, de conceptos científicos y técnicas operatorias, acompañada por una consolidación de la expresión escrita y oral.
Parceria
7. Tanto las familias como, as veces, el barrio son solicitados para el trabajo realizado en clase.
8. Localmente, algunos colaboradores científicos (universitarios, grandes escuelas) acompañan el trabajo de la clase poniendo a disposición sus habilidades.
9. Localmente, los IUFM ponen su experiencia pedagógica e didáctica al servicio del docente.
10. En el sitio de Internet, el docente puede obtener módulos para poner en práctica, ideas de actividad, respuestas a sus preguntas. También puede participar en un trabajo cooperativo dialogando con colegas, formadores e científicos.

Quadro 1 – Princípios que caracterizam o ensino de ciências proposto pelo *La Main à La Pâte*.
Elaborado pela autora (CHAPARK; LÉNA, QUÉRÉ, 2006, p.32)

³⁰ Para saber mais sobre o projeto na França, ver CHARPAK; LÉNA; QUÉRÉ, 2006.

³¹ Por ciências considerava-se, sob ação de renovação na França, as da natureza (que abarcavam disciplinas como astronomia, biologia, química, geografia, meteorologia e física), pois que a matemática se beneficiava na França de uma tradição de excelência pedagógica e já era objeto de atenção na formação dos professores.

Os dois primeiros princípios definem uma “lição mão na massa” (ou “atividade investigativa de ensino”, como está denominado neste trabalho) em termos de investigação e argumentação. O terceiro está relacionado à necessária coerência interna do desenvolvimento das atividades.

O quarto princípio diz respeito ao desenvolvimento da atividade de investigação ao longo de certo tempo (às vezes, algumas semanas, quando se observa algum evento como o desenvolvimento de uma planta) ou ainda uma sequência de atividades sobre um mesmo tema (a fim de explorar diferentes conceitos sobre um mesmo tema).

A presença na classe dos cadernos nos quais os estudantes escrevem sobre suas observações, considerações, hipóteses, resultados (e outras coisas mais que se queira) caracteriza o quinto princípio.

O sexto princípio sintetiza os objetivos do projeto: uma apropriação progressiva dos conceitos e processos da investigação em ciências acompanhados do desenvolvimento da expressão oral e escrita.

O desenvolvimento de certa atividade de investigação (que o estudante está fazendo) pode vir a extrapolar os muros da escola (e é de interesse que o faça) e vir a interessar a comunidade do entorno, em especial aos pais (que são muitas vezes solicitados pelos filhos a ajudar). Essa difusão dos conhecimentos àqueles que não estão na escola pode vir a acontecer sob a forma de feiras de ciências, exposições, artigos e até mesmo no dia a dia da convivência familiar e constitui o sétimo princípio. Propicia também o aproveitamento, pela escola, dos conhecimentos e das habilidades dos pais.

Além da parceria com a comunidade da escola, os outros princípios referem-se a um acompanhamento científico, ou seja, um botânico pode ser solicitado a ajudar na identificação de uma planta; um médico ou um físico sobre determinado assunto que se está pesquisando, e este assunto pode vincular a consulta à *internet*. Representam o oitavo e décimo princípios. A necessidade de acompanhamento pedagógico, que pode ser solicitado pela escola, constitui o nono dos princípios.

Os autores salientam que esses princípios não têm a presunção de cobrir a variedade de casos possíveis ou situações particulares de cada escola ou professor, o que requer que muitas das decisões sejam tomadas segundo suas práticas pedagógicas.

Outro elemento a ser considerado está relacionado à escrita (advindos do quinto princípio – caderno dos alunos – e que se materializa no sexto). Nesse caso, há de se considerar a flexibilidade a ser tomada quando se tratar da ortografia dos estudantes ao redigir suas ideias no caderno de experiências (o que também fica a cargo de cada professor e de cada

classe). Alguns professores consideram que o rigor, necessário a qualquer matéria, também deva ser exigido dos alunos (nesse momento), enquanto outros pensam que a espontaneidade da escrita e a pertinência científica devem ser os elementos principais e que a rigorosidade ortográfica pode ser momentaneamente olvidada para que os alunos se expressem sem coerções.

Outro lugar de flexibilidade, dizem os autores, a ser considerada, refere-se ao momento das intervenções dos professores (que também devem ficar a seu encargo para que possam fazê-las sempre que julgarem necessário), enquanto ocorre o desenvolvimento da investigação. Essa intervenção pode ocorrer em forma de questionamentos sobre uma resposta ambígua ou incompleta ou até mesmo falsa (porque foi incorretamente levada a cabo a atividade experimental ou porque, por exemplo, o tempo de realização da atividade não foi suficiente) e, nesse caso, faz-se necessário que, ao final da atividade, o professor chegue à resposta com os alunos do que deveriam ter encontrado ou proponha outra atividade para que eles possam chegar à resposta, para que o esforço dos alunos, na investigação e manipulação, tenha valido a pena (seria nefasto não compreender porque seu esforço fracassou).

1.3.3 O Projeto ABC na Educação Científica Mão na Massa no Brasil

Já nos anos de 1950, a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC), sob a liderança de Isaias Raw³², deu início a um projeto de desenvolvimento de equipamentos de baixo custo para o ensino de ciências no 2º grau (hoje ensino médio da educação básica).

Carvalho et al. (1998) desenvolveram estudos de ensino e aprendizagem do conhecimento físico nas primeiras séries do ensino fundamental desde 1991. Nesse estudo, planejaram e desenvolveram atividades para crianças de sete a dez anos. Essas atividades (que partem de situações problemáticas experimentais) criam condições, em situações de ensino, para que o aluno pense sobre o mundo físico. Nesse pensar, o aluno resolve um problema físico com o grupo estabelecendo e testando suas próprias hipóteses. O aluno sistematiza o

³² Isaias Raw, pioneiro da educação científica no Brasil, possui graduação em Medicina pela Universidade de São Paulo (1950). Atualmente é professor catedrático aposentado e pesquisador da Universidade de São Paulo e do Instituto Butantã. Tem experiência na área de Bioquímica, com ênfase em química de macromoléculas (Currículo Lattes).

conhecimento, tomando consciência do que foi feito por meio de discussão geral organizada pelo professor e, por fim, elabora um texto individual sobre o conhecimento produzido.

No Brasil, a maior parte dos projetos de educação inicial em ciências existentes atualmente têm foco nos aspectos motivacionais e no desenvolvimento de atividades de observação e manipulação de materiais com transmissão de determinados conceitos científicos por meio de módulos temáticos (SCHWARTZMAN; CHRISTOPHE, 2009).

No processo, professor e estudantes têm a oportunidade de consultar livros e textos para complementar explicações, esclarecer dúvidas e ideias ou planejar outras atividades.

Nessas propostas, os estudantes são conduzidos a levantar questões próximas a sua experiência de vida e, buscando respostas, manipulam materiais e instrumentos, discutem com o grupo observações e resultados e os registram por escrito.

Em alguns casos, o professor pouco intervêm e, em outros (quando este tem uma visão clara do que quer que os alunos aprendam), conduz os grupos de alunos, fazendo perguntas para que cheguem às conclusões e compreendam os conceitos previstos a serem tratados com aquela atividade de ensino.

O projeto “ABC na Educação Científica Mão na Massa”, desenvolvido no Brasil, é fundamentado em princípios e na experiência francesa³³ que, por sua vez, teve inspiração no projeto *Hands-on*.

No fim de 2000, os professores-doutores Norberto Cardoso Ferreira e David Jasmin contataram o professor Ernst W. Hamburger³⁴ para apoiar a implementação, no Brasil, de um grupo-piloto de aplicação da metodologia do programa francês “*La Main à la Pâte*” (*Lamap*) para a melhoria do ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. No início de 2001, a Academia Brasileira de Ciência (ABC) e a *Académie des Sciences* francesa incluíram em seu acordo de cooperação a implantação dessa modalidade de ensino de ciências, o que resultou na ida de um grupo educadores³⁵, coordenados por Dietrich Schiel³⁶, à

³³ Ver item 1.3.2 apresentado anteriormente.

³⁴ O professor Ernst W. Hamburger era, na época, diretor da Estação Ciência, professor do Instituto de Física e da pós-graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, membro da Academia Brasileira de Ciências e, até 2007, coordenou o Programa Nacional ABC na Educação Científica Mão na Massa no Brasil. Foi coordenador do polo do mesmo programa da Estação Ciência/USP. Hoje é coordenador acadêmico.

³⁵ Educadores da Estação Ciência/USP-SP e Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC/USP-São Carlos), Secretaria Estadual de Educação de São Paulo, Secretaria Municipais de Educação de São Paulo e São Carlos, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ- RJ) e Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro foram à França com o apoio do governo da francês, da ABC e das Secretarias de Educação (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, Resumo das Atividades Mão na Massa Brasil, 2004).

França para conhecer, durante uma semana, o programa *Lamap* nas escolas e no *Institut National de Recherches Pédagogiques* (INRP) do Ministério de Educação da França.

De volta ao Brasil, o grupo de educadores, apoiados pela Academia Brasileira de Ciências, formaliza o projeto no Brasil com o nome “ABC na Educação Científica Mão na Massa”, sediado na Academia e sob a coordenação geral do professor Ernst W. Hamburger. No nome escolhido, a sigla ABC tem duplo sentido, referindo-se tanto à Academia Brasileira de Ciências quanto à alfabetização.

O projeto teve início em três polos: a Estação Ciência (EC/USP) em São Paulo, o Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC/USP) em São Carlos e a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) no Rio de Janeiro. Ficou definido entre os representantes desses polos que o tema “água” seria inicialmente trabalhado.

Nesse mesmo ano, o grupo de educadores, apoiados pelas instituições de origem (Estação Ciência/USP, CDCC/USP, Fiocruz, Secretarias Estadual de Educação SP e RJ e Secretaria Municipal de Educação de SP e São Carlos), além das Academias de Ciências, iniciou as primeiras capacitações de professores em São Paulo, São Carlos e Rio de Janeiro.

Foi inicialmente traduzido e adaptado para o Brasil o módulo didático francês intitulado “água”, que foi testado na Estação Ciência com professores e depois com alunos na sala de aula. Logo depois outros módulos foram traduzidos e adaptados pelo CDCC e, atualmente, os polos produzem seus próprios módulos e kits (como, por exemplo, SCHIEL; ORLANDI, 2009; UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2003, 2006a, 2006b, 2007a, 2007b, 2008a, 2008b³⁷).

Em 2003 e 2004 houve novas missões semelhantes às de 2001 e cerca de 40 professores brasileiros de São Paulo, São Carlos e Rio de Janeiro foram à França.

O projeto “ABC na Educação Científica Mão na Massa”, a exemplo do programa francês e do americano, propõe um ensino de ciências com base na investigação e na experimentação desde as séries iniciais, de modo a promover a alfabetização científica com o

³⁶ Dietrich Schiel possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (1964) e doutorado em Física -*Technische Universität Stuttgart* (1970). Atualmente é professor efetivo da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em ensino a distância e educação para a ciência, atuando principalmente nos seguintes temas: educação para a ciência, ensino de física, educação a distância, ensino de ciências e inovações pedagógicas em C&T (Currículo Lattes).

³⁷ A equipe da Estação Ciência elaborou: Módulos Didáticos para o Ensino Fundamental I - “Ar”, “Solos”, “Escola e Meio Ambiente”, “O Ser Humano e o Ambiente”, “Água”, “Flutua ou Afunda”. Módulos Didáticos para o Ensino Fundamental II - “Ambientes Urbanos: problemas e soluções”, “Ecossistemas Brasileiros”.

ler e escrever³⁸ e o estabelecimento de parceria da Universidade com as escolas por meio das Secretarias de Educação. Hoje o projeto é desenvolvido em diversos estados do Brasil³⁹ e o *Hands On* em vários países⁴⁰. A maior parte dos polos de difusão no Brasil estão vinculados aos Centros de Ciências. Outros polos também desenvolvem o projeto, como o Núcleo de Ciências da Universidade Federal do Espírito Santo, o Curso de Pedagogia do Centro Universitário de Jaraguá do Sul (SC), o Espaço Ciência (PE), entre outros.

De modo geral, entre as atividades desenvolvidas nos polos estão projetos de formação de professores e formadores de diferentes formatos e duração, produção de materiais para o trabalho experimental, *kits* e módulos didáticos (com sequências de atividades investigativas) para serem trabalhados nos cursos e nas escolas.

Os polos não atuam diretamente com as crianças⁴¹, fazendo isso por meio dos professores que são formados. Anualmente são realizados encontros para promover o intercâmbio de informações e um “Seminário Nacional”, oportunidade em que as pessoas participantes do projeto em diferentes regiões do Brasil e do exterior trocam informações e discutem diretrizes. Os professores apresentam (em pôster, comunicação oral e artigos) suas experiências, e pesquisadores, professores e formadores, suas pesquisas sobre o projeto.

1.3.4 O Projeto ABC na Educação Científica Mão na Massa em São Paulo: atividades desenvolvidas no polo da Estação Ciência/USP e Secretaria Municipal de Educação

Em São Paulo, o desenvolvimento do projeto ABC na Educação Científica Mão na Massa teve início em 2001 com atividades de formação docente, realizadas pelos coordenadores na Diretoria de Orientação Técnica (DOT) da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (SME/SP) e na Estação Ciência/USP (EC), sede do projeto na cidade de São Paulo com desenvolvimento de formação de professores da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEE/SP).

³⁸ Fonte: texto de apresentação do Programa ABC na Educação Científica Mão na Massa no *site* [cienciamao.<http://www.cienciamao.if.usp.br/index.php>](http://www.cienciamao.if.usp.br/index.php).

³⁹ O programa ABC na Educação Científica Mão na Massa, no Brasil, é desenvolvido nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais e Santa Catarina.

⁴⁰ Atualmente, o *Hands On*, “Mão na Massa”, também é desenvolvido em países como Senegal, Egito, Marrocos, Colômbia, Vietnã, China e países da América Latina como Colômbia, Chile, México, Panamá, Venezuela, Argentina, entre outros (CHARPAK; LÉNA; QUÉRÉ, 2006).

⁴¹ A Estação Ciência desenvolve eventualmente atividades com crianças, jovens e público em geral.

1.3.4.1 Secretaria Municipal de Educação de São Paulo

A formação docente no projeto “ABC na Educação Científica - Mão na Massa”, realizada pela SME/SP, buscava a construção e a efetivação, pelo grupo de educadores das unidades escolares, de um currículo crítico, discutido sob a perspectiva da diversidade, considerando situações que fossem significativas para os alunos e articulado com o letramento, leitura de mundo, a escrita e a oralidade (OKIDA et al., 2004).

Cada uma das Coordenadorias de Educação⁴² das subprefeituras de São Paulo possuía⁴³ um formador “mão na massa” que mediava as formações dos educadores das escolas e o acompanhamento do projeto. Esse grupo de formadores, a coordenadora geral do projeto na SME/SP e a coordenadora do projeto na DOT, com a consultoria científica dada por um professor doutor do Instituto de Física da USP (IF/USP), implantaram o projeto em três escolas municipais em 2001⁴⁴ (OKIDA, et al., 2004).

O grupo de formadores da SME/SP realizava reuniões, oportunidade em que recebiam assessoria científica e linguística⁴⁵, formação, avaliação e planejamento. As escolas, nas pessoas de seus coordenadores pedagógicos e os professores do ensino fundamental ciclo I (1º ao 4º ano), aderiam voluntariamente ao projeto e participavam do processo de formação continuada. Havia reuniões de avaliação e planejamento entre as formadoras das Coordenadorias de Educação (CE) e as coordenadoras pedagógicas das unidades escolares (UE). Havia também visitas de acompanhamento (realizado pelas formadoras das CE) nos horários coletivos de trabalho dos professores nas UE (OKIDA et al., 2004).

O projeto “ABC na Educação Científica Mão na Massa” na SME/SP, entre 2001 e 2004, integrou a Ciência e a Arte. No que diz respeito às atividades formativas, obedeceram a uma sequência que teve início com a apresentação dos objetivos do projeto, pressupostos teórico-filosóficos, proposta metodológica de ensino e relação com outras áreas do conhecimento. Em seguida, houve o aprofundamento da proposta metodológica a partir da realização de sequências didáticas (contextualização, seleção de temas, seleção de fenômenos,

⁴² Em 2008, as Coordenadorias passaram a ser Diretorias Regionais de Educação (DRE) e, por esse motivo, neste trabalho, optou-se pela utilização da denominação DRE ao se referir às Coordenadorias.

⁴³ Cada Coordenadoria possuía um formador encarregado do desenvolvimento do referido projeto até 2009.

⁴⁴ Esse número de escolas foi ampliado em 2002 para 28 escolas e, em 2003, para 102 e, em 2004, para 115 escolas.

⁴⁵ Segundo relato apresentado nos Resumos das Atividades Mão na Massa Brasil. Nesse relatório, não é especificado o que viria a ser exatamente essa assessoria linguística (ESTAÇÃO CIÊNCIA, 2004).

problematização, levantamento de hipóteses, produção de relatórios, conclusões provisórias, produção de mapas conceituais) (OKIDA et al., 2004).

As sequências didáticas eram preparadas pela equipe de educadores das escolas a partir do contexto a ser estudado (relacionado à criança, à escola, ao bairro onde a escola está inserida e aos problemas enfrentados por aquela comunidade), definido pelos professores e coordenadores. Em seguida ocorria a definição, pelos professores e coordenadores, de temas abrangentes (relacionados ao contexto definido inicialmente) e das atividades a serem desenvolvidas com as crianças. Para essas atividades, eram definidos objetivos, etapas de desenvolvimento nas aulas de ciências, elaboração de questões norteadoras para o professor fazer com crianças para inteirá-las sobre o tema, definição de contexto a ser estudado, possibilidades de observações, relatos, elaboração de perguntas pelas crianças, elaboração de subtemas de pesquisa. Essas ações eram planejadas em articulação com Projeto Político Pedagógico (PPP) da unidade escolar (OKIDA, 2004).

A partir do ano de 2006, a SME/SP estabeleceu uma parceria⁴⁶ com o polo do projeto em São Paulo, a Estação Ciência/USP, e a formação das formadoras das Diretorias Regionais de Educação e os coordenadores pedagógicos foi realizada por formadores da EC/USP.

1.3.4.2 Estação Ciência/USP – São Paulo

As atividades do polo da Estação Ciência são desenvolvidas por um grupo de professores funcionários da EC, que se dedicam ao projeto, sendo um deles coordenador do ensino fundamental I, outro é coordenador do ensino fundamental II e o terceiro cuida de assuntos técnico-administrativos.

No período de 2006 a 2009, participaram⁴⁷ professores e estagiários mantidos com recursos dos convênios constituídos com as Secretarias de Educação. Essas profissionais que constituíram a equipe tinham formação em diferentes áreas como apresentadas no Quadro 2.

⁴⁶ Parceria estabelecida por meio de contrato.

⁴⁷ No período em que o projeto foi acompanhado, de 2006 a 2009.

Equipe do Programa ABC na Educação Científica Mão na Massa na Estação Ciência/USP - SP	
Coordenação geral	Um professor doutor em Física da USP.
Equipe técnica	3 professores mestres funcionários da EC (Física e Biologia), 1 professor contratado (Geógrafo, com mestrado)
Estagiários	13 estudantes da graduação (Pedagogia, Física, Ciências da Natureza, Gestão Ambiental, Química, Geografia, História, Biologia, Letras)
Formadores	13 professores mestres, doutores e colaboradores com formação em diferentes áreas (Física, Biologia, Química, Geografia, Matemática, Ecologia) contratados com verbas especiais

Quadro 2 - Equipe que desenvolveu o projeto ABC na Educação Científica Mão na Massa na Estação Ciência de 2006 a 2009.

Fonte: ESTAÇÃO CIÊNCIA. Disponível em: <www.cienciamao.if.usp.br/>

Os professores contratados, os funcionários da EC e os estagiários se dividem entre os seguintes trabalhos:

1- Formações continuada⁴⁸ de professores e formadores (coordenadores pedagógicos e formadores de Diretorias Regionais de Educação), em parceria com as secretarias estaduais e municipais de educação (2001 a 2008).

As formações são estruturadas (desde a concepção até a execução) considerando o contexto de cada secretaria e escola e podem ocorrer diretamente com o professor e o coordenador pedagógico da unidade ou com a equipe de formadores da rede.

2- Acompanhamento das formações por uma equipe constituída por formadores e estagiários. Nessa equipe, os estagiários recebem uma formação que acontece numa relação de troca entre aqueles que têm e os que estão adquirindo⁴⁹ formação em diferentes áreas. O diálogo é entendido como elemento fundamental para interação do grupo, que se caracteriza por uma relação de colaboração e desenvolvimento profissional.

O grupo reúne-se semanalmente e discute o acompanhamento nas escolas, reformulações necessárias às formações ou ainda ações a serem desenvolvidas na própria escola no sentido de ajudar os professores e coordenadores. As reuniões têm ainda o caráter de estudo, como ocorreu durante todo o ano de 2009, quando a equipe não desenvolveu formação docente e de orientação de pesquisa que os estagiários desenvolvem nas escolas.

O Acompanhamento, além do objetivo de apoio aos educadores da escola, tem caráter de diagnóstico sobre a formação dos professores nas unidades de ensino e das aulas de ciências.

⁴⁸ Por formação continuada entende-se aquela formação que o professor desenvolve após a formação inicial - graduação, já no exercício de suas atividades da profissão docente (BRASIL. Referenciais para Formação de Professores, 2002).

⁴⁹ No caso dos estagiários, estes são estudantes da graduação.

A cada visita realizada nas escolas há a redação de um relatório⁵⁰ sobre as atividades desenvolvidas.

3- Avaliação diagnóstica do processo de formação e das aulas de ciências. Os instrumentos são elaborados pela equipe responsável pelo desenvolvimento do projeto (na EC e Secretaria). Constituem-se basicamente de avaliação composta de duas partes: uma situação-problema, em que o aluno vai investigar em grupo sob a orientação do professor (análogo ao que ocorre nas aulas de ciências propostas no projeto e sobre um tema também desenvolvido nas aulas) e questões de múltipla escolha e dissertativas, para o aluno responder individualmente com temas relacionados à atividade desenvolvida. A atividade é observada pela equipe pedagógica da escola e da EC que anota, em um protocolo de observações, dados sobre as ações do professor e do aluno. A formadora da escola responde ainda a um questionário sobre a formação dos professores que coordena nessa escola. O professor também anota suas impressões e reflexões sobre a aula realizada em um protocolo e responde a um questionário sobre sua prática nas aulas de ciências e sobre a formação que recebe na escola. O formador das Diretorias de Educação que coordena o projeto na Secretaria também responde a um questionário sobre as formações e o desenvolvimento do projeto na rede.

Esses dados são organizados e analisados pela equipe da EC, que também acompanha a aplicação da avaliação.

Todo esse processo de formação, acompanhamento e avaliação é registrado em relatórios mensais nos quais se descreve as ações desenvolvidas pela equipe e os resultados de análise do acompanhamento, bem como as dificuldades e necessidades dos professores, coordenadores e formadores que participam das formações.

4- Elaboração de material de ensino, como módulos didáticos de temas de ciências dirigidos a professores para serem utilizados nas formações e pelos professores nas escolas.

Esses módulos são constituídos por sequências de atividades investigativas com temas de ciência, contendo orientações e sugestões (indicação de materiais para a realização de atividades experimentais – materiais simples como canudos, garrafas pet, copos, bexigas, borrachas etc. – que possam ser conseguidos na própria escola). O processo de elaboração desse material inclui discussão no grupo multidisciplinar de formadores e estagiários e envolve teste e reelaboração. As atividades são desenvolvidas nas formações, momento em

⁵⁰ Relato escrito pelos estagiários em parceria com os formadores.

que se consegue detectar problemas ou possibilidades de melhora, o que leva a novas reformulações.

Atualmente a Estação Ciência possui módulos didáticos para o ensino fundamental I: “Ar”, “Solos”, “Escola e Meio Ambiente”, “O Ser Humano e o Ambiente”, “Água”, “Flutua ou Afunda” e módulos didáticos para o ensino fundamental II: “Ambientes Urbanos: problemas e soluções”, “Ecossistemas Brasileiros”.

5- Concepção, elaboração e execução de cursos e oficinas para professores. Essas oficinas são oferecidas em complementação às formações dadas para a equipe da escola e são desenvolvidas atividades dos módulos construídos para os professores.

São oferecidas também oficinas e pequenas exposições interativas em eventos como a SBPC⁵¹, Semana Nacional de Ciência e Tecnologia⁵², para o público em geral em eventos ou na própria EC. Para esses eventos, há a preparação de materiais como, por exemplo, livros com instruções sobre a confecção de equipamentos (simples e de baixo custo, que são utilizados no desenvolvimento da atividade).

6- Desenvolvimento de *site* para apoio aos professores em formação. Neste, são colocados os materiais desenvolvidos para as formações e se torna um meio pelo qual as pessoas em formação podem solicitar ajuda à equipe.

7- Pesquisas em: formação de formadores e ensino de ciência realizado por pós-graduandos da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

No final de 2009, os contratos com as secretarias foram concluídos e as pessoas contratadas tiveram de deixar a equipe, que passou a contar somente com funcionários efetivos, alguns poucos estagiários mantidos pela reitoria da USP, pós-graduandos da Faculdade de Educação da USP e professores colaboradores. Essa situação acaba tornando-se um problema já que, encerrados os contratos, não há como manter as pessoas, que são dispensadas, passando a equipe fixa ter que, a cada novo contrato, constituir novo grupo e iniciar novas formações a essas pessoas (professores para a função de formadores e estagiários para o acompanhamento do projeto nas escolas).

⁵¹ Reunião anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC).

⁵² A Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, organizada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, tem por finalidade mobilizar a população, em especial crianças e jovens, em torno de temas e atividades de ciência e tecnologia (C&T), e divulgar à população os resultados, a relevância e o impacto das pesquisas científicas e tecnológicas e suas aplicações, buscando mostrar a importância da C&T para a vida de cada um e para o desenvolvimento do país. (Disponível em: <<http://semanact.mct.gov.br/index.php/content/view/2527.html>>. Acesso em: 14 jan. 2010)

1.3.4.3 Atividades de Formação Desenvolvidas no Pólo da Estação Ciência/USP/SP

a) Rede Estadual de Ensino de São Paulo

As atividades relacionadas ao projeto ABC na Educação Científica Mão na Massa tiveram início em 2001 com o oferecimento de uma capacitação de professores (um de cada série inicial do ensino fundamental) e do coordenador pedagógico, de quatro escolas da Rede Estadual de Ensino pertencentes a uma Diretoria de Ensino, e um assistente técnico pedagógico (ATP) dessa Diretoria.

O objetivo foi implementar o projeto nessas escolas por meio do desenvolvimento de atividades investigativas⁵³ de ensino de ciências realizadas na sala de aula e a capacitação docente foi desenvolvida em dois encontros realizados na EC/USP e pelo acompanhamento realizado pelas formadoras da EC/USP na unidade escolar. A adesão das escolas foi voluntária e, em 2002, houve a formação de professores⁵⁴ e coordenadores pedagógicos nas escolas em horários de trabalho pedagógico coletivo (HTPC)⁵⁵. De 2003 a 2006, as formações ocorreram em encontros mensais de multiplicadores (um coordenador pedagógico, dois professores do ensino fundamental de cada escola e o ATP de cada Diretoria de Ensino) na Estação Ciência/USP. Em 2007, as formações foram realizadas com professores do ensino fundamental Ciclo II.

O número de escolas participantes (na pessoa dos coordenadores e professores) se alterou nesse período e, com a municipalização do ensino fundamental I a partir de 2004, a Secretaria Estadual começou a perder o interesse em manter o contato direto com o projeto.

Em 2009, os contatos com a SEE/SP foram retomados e a equipe do polo da Estação Ciência foi convidada a apresentar uma proposta de formação de formadores e professores que se encontra no momento em negociação.

b) Rede Escolar Municipal de São Paulo

⁵³ Os temas das atividades de ensino giravam em torno do tema “água” definido pelos formadores dos polos para serem trabalhados inicialmente no Programa e uma das atividades tratava da mudança de estado físico da água. Nesse primeiro ano, a equipe de formadores da EC/USP era constituída por duas professoras (uma funcionária da EC/USP e uma professora colaboradora). Em 2002, a equipe de formadoras da EC/USP se amplia para três professores e um estagiário e, em 2003 e 2004, aumenta em um estagiário.

⁵⁴ Em algumas escolas, todos os professores do ensino fundamental participavam dos encontros de formação, já em outras somente professores (do ensino fundamental) que desenvolviam as atividades investigativas de ensino.

⁵⁵ A ida dos formadores às unidades escolares permitiu-lhes dar apoio aos professores, conhecer suas condições de trabalho, as necessidades surgidas quando da aplicação das atividades investigativas em sala de aula com os alunos, além de auxiliar na estruturação das escolas para o envolvimento com o projeto.

Entre o polo da Estação Ciência e a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (SME/SP), houve colaboração desde 2001, mas somente em 2006 foi formalizado contrato para o desenvolvimento do projeto “Iniciação Científica no Ciclo I - Mão na Massa” que se estendeu (com renovações a cada ano) até 2008.

Em 2006, teve início a formação de coordenadores educacionais de 11 Diretorias Regionais de Educação e de 89 coordenadores pedagógicos das unidades de ensino dessas Diretorias. Nessa parceria, a equipe do polo concebeu nova estrutura de formação e desenvolveu proposta pedagógica correspondente, pois não se tratava de professores e sim de formadores que, por sua vez, formariam outros formadores e professores nas suas diretorias e escolas com suporte e acompanhamento da equipe da EC.

Dois grupos de formação foram constituídos para o mesmo contrato: a formação dos coordenadores pedagógicos (CP) e dos coordenadores educacionais das Diretorias Regionais de Educação da SME/SP, também formadores (que serão indicados neste trabalho por fS, para distinguir das formadoras da Estação Ciência, designadas por fE). O grupo de formação constituído pelas 11 fD e as 6 fE, que é estudado em detalhe neste trabalho, será designado grupo (fE e fD)⁵⁶.

O projeto teve caráter optativo e as escolas, nas pessoas dos seus professores e coordenador pedagógico, aderiam ao projeto que se denominou “Iniciação Científica no Ciclo I - Mão na Massa”.

Nesse mesmo período foi desenvolvido (e ainda o é) pela equipe da SME/SP em caráter obrigatório e prioritário, o Ler e Escrever. Esse programa envolve todos os educadores da escola para a alfabetização de seus alunos e, para isso, realiza a formação dos professores que acontece, principalmente, na própria unidade educacional. Os educadores recebem também um material didático organizado para o planejamento diário do trabalho de alfabetização com atividades de comunicação oral e práticas de leitura e escrita.

Esse programa tem três etapas: Toda Força ao 1º Ano (TOF), Projeto Intensivo no Ciclo I (PIC) e Ler e Escrever em Todas as Áreas no Ciclo II. No TOF, um aluno pesquisador (estudante universitário de Letras ou Pedagogia) acompanha e auxilia o trabalho do professor do 1º ano e contribui para a elaboração de diagnósticos pedagógicos sobre os alunos, no planejamento de atividades complementares de leitura e escrita, na execução de atividades

⁵⁶ A sigla “fD” quer dizer, resumidamente, formadora da Diretoria. É uma notação pessoal, neste trabalho, e será usada quando nos referirmos às formadoras das Diretorias Regionais de Educação da SME/SP. A sigla “fE” (formadoras da Estação) será a notação para as formadoras da equipe da Estação Ciência/USP/SP. Quando houver referência ao grupo de formação em que as formadoras da EC coordenam a formação das fD, será usado o termo “Grupo (fE e fD)”.

didáticas, sempre em parceria com o professor regente da sala de aula, além de participar de encontros de orientação e formação organizados pelas universidades a que estão vinculados.

No PIC, ocorre a constituição de uma turma com até 35 alunos retidos no 4º ano e estes têm 30 horas de aula por semana. Em 2008, o PIC foi ampliado para alunos que tenham chegado ao 3º ano do ensino fundamental sem o domínio sobre o sistema alfabético de escrita⁵⁷. No “Ler e escrever em todas as áreas no ciclo II”, professores de todas as áreas trabalham com as práticas de leitura e escrita.

São organizadas, no programa, ações que contribuem para atender aos alunos que não alcançam o suficiente avanço na alfabetização ao final do 2º ano do Ciclo I e tem como princípios a ênfase na atividade realizada pelos alunos, trabalhos em grupos, valorização e desenvolvimento da expressão oral e escrita. Princípios esses semelhantes àqueles do “Mão na Massa”.

Em 2008, ao programa “Ler e Escrever” foi acrescido, no Ciclo I, a organização dos conhecimentos em torno do eixo “Natureza e Sociedade”, do qual fazem parte os conteúdos das disciplinas Ciências Naturais, Geografia e História do Ensino Fundamental. Nesse ano, a equipe de formadores do polo da Estação Ciência acompanhou algumas das reuniões de formação nas DRE desse eixo e desenvolveu a formação na EC dos coordenadores pedagógicos e de um professor de cada escola das Diretorias que já participavam do projeto “Iniciação Científica no Ciclo I - Mão na Massa”, considerando as necessidades formativas relacionadas à implantação do eixo Natureza e Sociedade.

Em 2009, a SME/SP continua desenvolvendo o programa Ler e Escrever e o Eixo Natureza e Sociedade e não renovou o contrato com a Estação Ciência.

As atividades de formação desenvolvidas pela equipe da EC com as coordenadoras pedagógicas e coordenadoras educacionais da SME foram acompanhadas pela autora deste trabalho durante os anos em que se desenvolveram e as descrições e análises serão apresentadas nos capítulos 3 e 4.

⁵⁷ Pelo levantamento da Secretaria Municipal de Educação, cerca de 90% dos alunos que chegam ao fim do 2º ano são considerados alfabéticos, ou seja, dominam os códigos básicos para a escrita e a leitura. A meta prevista é que 100% dos alunos dessa etapa de escolarização construam esse conhecimento e tenham condições de prosseguir os estudos com sucesso (SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE SÃO PAULO. <<http://www.portalsme.prefeitura.sp.gov.br/Anonimo/EnsinoFundamentalEMedio/lerescrevercomofunciona.aspx>> Acesso em 5 dez. 2009.

CAPÍTULO II

FORMAÇÃO DOCENTE

Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção ... quem forma se forma e re-forma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado... É nesse sentido que formar não é transferir conhecimentos, conteúdos nem formar é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado....

Paulo Freire

2.1 Introdução

Este trabalho tem foco na formação de formadores que ocorre no contexto de um projeto de ensino de ciências baseado na investigação para o fundamental ciclo I. O professor que trabalha com o ciclo I tem de dar conta das diferentes disciplinas que constituem o currículo do ensino fundamental inclusive do conteúdo de ciências que abrange diferentes áreas. Entretanto esse professor, não tem formação específica em ciências como também em geral, o formador que fará a formação do professor.

A formação analisada neste trabalho trata, portanto, da formação de um formador de professor do ensino fundamental I para o ensino de ciências. Essa cadeia formador de formador→formador de professor→professor→aluno nos levou a recorrer a um vasto conjunto de referenciais na literatura.

Neste capítulo, apresentamos um resumo da bibliografia circunscrita ao tema formação de formadores⁵⁸, porque as pessoas que observamos são formadores que requerem, além de conteúdos de ciências, certos saberes específicos diferentes daqueles relacionados a uma disciplina como a de ciências. Apresentamos também algumas tendências, concepções e abordagens na formação docente, por aproximarem-se sob alguns aspectos da formação de formadores, no que diz respeito ao tratamento de uma formação de pessoas adultas que aprendem sobre como ensinar ciências por investigação. Destacamos ainda elementos que podem favorecer a aprendizagem da docência e o desenvolvimento profissional com foco nos saberes necessários ao formador para o exercício da profissão em um projeto de ensino de ciências por investigação.

2.2 Modelos de formação e do trabalho pedagógico

As investigações sobre a formação docente têm apresentado mudanças em suas perspectivas e enfoques (MARCELO GARCIA, 1995). As perguntas foram se modificando com base em estudos de diferentes áreas como Psicologia, Didática, Filosofia e, conseqüentemente, houve necessidade de ampliação dos referenciais de análises.

⁵⁸ Como Mizukami (2006), entendemos como formadores os profissionais envolvidos nos processos formativos de aprendizagem da docência de professores iniciantes, aqueles que já estão desenvolvendo atividades docentes e também aqueles que farão a formação de outros formadores, como é o caso específico do grupo analisado neste trabalho.

A preocupação primeira foi centrada na formação inicial e, aos poucos, ampliou-se aos professores em exercício, uma vez que, considerando o corpo de conhecimentos construído pelas pesquisas didáticas, tomou-se consciência de que a formação inicial não contemplava as necessidades formativas do professor de maneira que o habilitasse para atuar na profissão docente.

As investigações sobre os processos de aprender a ensinar estão centradas nas formas de processamento de informação e comparação entre experientes e principiantes com foco nos processos mentais dos professores; no conhecimento didático do conteúdo que possui o professor; e no conhecimento prático dos professores (SCHÖN, 1997) sobre as situações e os problemas práticos enfrentados no trabalho em sala de aula.

Os estudos sobre formação e trabalho docente apontam a existência de diferentes modelos de formação de professores, que possuem características mais técnica, prática ou crítica (DINIZ-PEREIRA, 2002; CARR; KEMMIS, 1988).

Os modelos técnicos caracterizam-se por considerarem a prática educacional uma aplicação do conhecimento científico para tratamento dos problemas educacionais, o que requer do professor seguir recomendações práticas de teóricos e pesquisadores, necessitando para isso de conteúdos científicos e pedagógicos que lhe servirão de apoio na prática. Os modelos práticos⁵⁹ têm a educação concebida como um processo complexo que requer do profissional guiar o processo de aprendizagem pela reação dos participantes, necessitando para isso saber pesquisar e refletir sobre a prática. As formações com características mais críticas têm também a pesquisa e a reflexão como centrais, com ênfase na análise crítica fundamentada pelos resultados das pesquisas educacionais.

O trabalho pedagógico em uma formação se diferencia também no que diz respeito àquele que se vai formar e, nesse sentido, a prática da formação de pessoas adultas reveste-se de características específicas por ter para aquele que se forma um significado social profundo, dependendo, portanto, do processo de socialização (LESNE, 1977). Pode favorecer a quem está em formação adquirir confiança em relação a determinados aspectos como, por exemplo, no ensino de ciências, havendo nesse caso necessidade de orientação por parte do formador e de atividades práticas para que haja apropriação de conhecimentos pelas pessoas em formação.

Quando o que se quer é essa apropriação por parte de quem está sendo formado, Lesne (1977) considera ser necessário que os participantes sejam os protagonistas, e que os

⁵⁹ Os trabalhos de Dewey são considerados precursores de muitos trabalhos sobre o modelo da racionalidade prática em educação.

esquemas de percepção, de raciocínio e de ação de todos os atores da situação de formação sejam explicitados e recolocados no universo do conhecimento científico e no campo do seu exercício cotidiano, num vaivém incessante entre abordagem teórica e confrontação prática. A reflexão e a ação visam uma transformação das situações ao mesmo tempo em que lhes dão significado.

O trabalho pedagógico da formação do formador no projeto “Mão na Massa Iniciação Científica no Ciclo I” parece ter características quanto às intenções do que ensinar que se aproximam de um modo de trabalho apropriativo como descrito por Lesne (1977), necessitando, portanto, construir situações que permitam a elaboração e a apropriação, por aqueles que estão sendo formados, de um projeto pedagógico e da sua relação com situações profissionais reais. O trabalho em grupo, a abordagem global e pluridisciplinar das situações, a relação dialética entre a análise das situações e os diferentes contributos teóricos são favorecedores de uma formação com o objetivo de que as pessoas em formação ajam sobre seu meio de trabalho.

2.3 Formação inicial de professores de ciências

Pesquisas revelam (MENEZES, 1996) que a formação inicial de professores de ciências em vários países ibero-americanos é crítica. Quando ocorre, constitui-se da soma de cursos sobre conteúdos científicos e sobre educação desligados uns dos outros (McDERMOTT, 1990; GIL et al., 1994⁶⁰ apud GIL PÉREZ, 1996, p. 73.). São em sua maioria baseados na racionalidade técnica (FUENZALIDA, 1996), limitando-se à preparação científica e, em alguns casos, complementadas por uma formação psico-sócio-pedagógica (GIL-PÉREZ, 1996)

No Brasil, a partir de 1965, houve a normatização de cursos de Licenciatura em Ciências para Habilitação do magistério de ensino de 5ª a 8ª séries, hoje denominado ensino fundamental ciclo II (ARGÜELO; GIMENES, 1991).

Nessa época, a formação para as áreas científicas nas licenciaturas específicas foi considerada inadequada para a formação de professores de ciências generalista, e o currículo da formação dos professores nessa área foi modificado para de curta duração. Posteriormente

⁶⁰ GIL, D. et al. Formación del profesorado de las ciencias y de la matemática. Tendências y experiências innovadoras. Madrid: Editorial Popular, 1994.

esse modelo foi modificado e as licenciaturas para o ensino de ciências tornaram-se plenas em uma das áreas das ciências: química, físicas ou biológicas.

O ensino de ciências no nível fundamental, conhecido como ciências naturais (da natureza ou ainda físicas e biológica), compreende: Física, Química, Geologia e Astronomia (as ciências físicas); a Biologia geral (fisiologia e anatomia); a Botânica e a Zoologia (as ciências biológicas) (BRASIL, 1997b). Os conteúdos específicos das áreas das ciências são apresentados nos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências Naturais (1997b) em quatro eixos temáticos: “terra e universo”, “vida e ambiente”, “ser humano e saúde”, “tecnologia e sociedade”. No mesmo ano, foram lançados os “PCN- Temas Transversais”, que têm como objetivo a educação para a cidadania em uma realidade social e, para tanto, propõe seis temas transversais: ética, pluralidade cultural, meio ambiente, saúde, orientação sexual e, trabalho e consumo (BRASIL, 1997a; 1998b).

Considerando a ampla gama de conceitos (oriundas das diferentes ciências) e abordagens recomendadas ao ensino de ciências, podemos reconhecer que o profissional que atua no ensino de ciências está incumbido de trabalhar conteúdos específicos (de várias áreas das ciências), de se orientar pelos eixos norteadores e, ainda, trabalhar em seu currículo com temas transversais (MAGALHÃES JUNIOR; OLIVEIRA, 2005).

No entanto, o modelo de formação inicial e continuada predominante no Brasil é influenciado pela concepção de “professor aplicador”⁶¹ e, no que diz respeito ao modelo de ensino e aprendizagem de professores, as características são: a necessidade de formação é tanto menor quanto menores forem as crianças com quem se vai trabalhar; a formação específica fica restrita ao exercício da docência; ignoram-se as condições reais e os pontos de partida dos professores; as práticas não são ajustadas aos diferentes professores; o papel do professor é passivo (de receptor); o enfoque é instrumental; há ausência de articulação entre conteúdo e método, dividido em saber geral e pedagógico; a educação é tratada como atividade formal e rígida; o foco está no ensino; tem uma base acadêmica e teórica e despreza-se a prática como fonte de conteúdo; tem a transmissão como centro do processo de ensino e aprendizagem; há falta de coerência entre aquilo que se ensina e como se ensina; priorizam-se modalidades convencionais de comunicação; há ausência de articulação entre conhecimentos de tipo administrativo e pedagógico; e ausência de processo paralelo de formação de formadores de professores (BRASIL, 2002).

⁶¹ A concepção de “professor aplicador” de propostas prontas, produzidas por especialistas ou técnicos do sistema educacional e forjada por anos de tecnicismo e *status* do livro didático no ensino fundamental e médio, reforçou o modelo de formação inicial e continuada predominante no Brasil.

Essa situação leva a pensar na necessidade de um currículo interdisciplinar de formação de professores para o ensino de ciências no fundamental I, permitindo que os futuros professores construam um conhecimento global. Assim, cursos com currículos especialmente adaptados à docência das ciências em nível fundamental se fazem necessários (ARGÜELO; GIMENES, 1991).

Iniciativas desse tipo foram realizadas, como por exemplo o Curso de Licenciatura Plena em Ciências da Universidade Estadual de Maringá (Ibid., p.4), realizado em 1991, e atualmente o Curso de “Licenciatura em Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental” da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, criado em 2005.

2.3 Formação continuada de professores de ciências

O conceito de formação continuada é discutido por diferentes autores que tendem a recusar o significado de treinamento, cursos, seminários, palestras etc., assumindo a concepção de processo, de prática reflexiva no âmbito da escola (CARVALHO; SIMÕES, 2002). É concebida como formação em serviço e considerada relevante quando favorece o processo crítico-reflexivo sobre o saber docente (ANDRÉ et al., 1999).

Na prática usual, a formação continuada do professor de ciências segue os mesmos princípios da formação inicial e limita-se a cursos de complementação científica ou pedagógica (McDERMOTT, 1990).

A formação continuada no Brasil é caracterizada por: mudanças constantes de programas e projetos (a cada novo governo); desconsideração de dimensões do exercício profissional (contexto institucional, condições de trabalho, recursos, carreira e salário); foco no professor, desconsiderando outros profissionais (diretor, supervisor, equipe técnica, escola como um todo); não se organiza a partir de avaliação diagnóstica⁶²; destina-se a corrigir erros⁶³; não dispõe de instrumentos eficazes de avaliação; realiza-se fora do local de trabalho;

⁶² A formação seria planejada a partir de um diagnóstico do contexto e das pessoas que serão formadas. O que ocorre muitas vezes é o planejamento das formações sem a consulta das necessidades formativas, demandas ou dificuldades das pessoas que serão formadas.

⁶³ A formação inicial não da conta de preparar o professor para o exercício da profissão, vindo a formação continuada para corrigir as falhas da formação inicial.

é assistemática, pontual e limitada no tempo; e utiliza mecanismos de motivação externa (BRASIL, 2002).

Algumas condições podem aumentar a possibilidade de êxito na formação continuada como a formação em serviço e no contexto escolar desenvolvida ao longo da carreira (ANDRÉ et al., 1999), em que a participação voluntária, a existência de material de apoio e a coerência e integração conteúdo-metodologia fossem consideradas (KRASILCHIK, 1987).

Gil-Pérez (1996) propõe uma formação do professor pensada como uma mudança didática em que, tomando como base as ideias pessoais advindas de uma formação ambiental⁶⁴, essas ideias fossem assumidas como hipóteses e sobre elas houvesse reflexão crítica em um contexto de trabalho coletivo quando os professores fossem levados a questionar essas concepções assumidas, inicialmente, de maneira acrítica, e construíssem conhecimentos coerentes com os aceitos pela comunidade científica.

Como estratégia de formação continuada, o autor propõe a inserção dos professores na pesquisa dos problemas de ensino-aprendizagem de ciências com base na sua atividade docente. Essa investigação seria inicialmente dirigida (orientada em domínios perfeitamente conhecidos por um diretor da investigação - o formador), porém voltada à formação de “equipes autônomas de trabalho”, vinculadas a comunidades de pesquisadores e inovadores na didática das ciências. Essa estratégia de autoformação coletiva, segundo Gil-Pérez (1996, p.78), teria como características:

a) ser concebida em *íntima relação com a própria prática docente*, como tratamento dos problemas de ensino-aprendizagem que tal prática coloca;

b) ser orientada no sentido de favorecer a *vivência* de propostas inovadoras e a reflexão didática explícita, questionando o pensamento e o comportamento docente espontâneos, isto é, o caráter “natural” daquilo “que sempre se fez”;

c) ser planejada para incorporar os professores na pesquisa e inovação na didática das ciências e, desse modo, propiciar-lhes a construção do corpo de conhecimentos específicos e incorporá-los à comunidade científica desse campo.

Essa estratégia de formação no entanto não é de fácil implementação, pois não existe “uma tradição de trabalho coletivo dos professores de ciências, com equipes capazes de incorporar as novas gerações docentes e de facilitar-lhes *funcionalmente*, através do trabalho comum, a formação necessária” (GIL-PÉREZ, 1996, p.78). Os horários de trabalho coletivo

⁶⁴ Idéias construídas como resultado de experiências reiteradas e vivenciadas de forma não reflexiva e consideradas como naturais, óbvias, de “senso comum” (Gil-Pérez, 1996).

do professor não são muitas vezes considerados como parte da tarefa docente e, se o são, os horários letivos dos professores sobrecarregados (muitas vezes em escolas diferentes) dificultam definir os horários coletivos.

A constituição de uma comunidade de “formador de formadores” pode servir, segundo o autor, a uma ação potencializadora para proporcionar aos participantes a oportunidade de um trabalho coletivo. Os participantes seriam professores que, pelo trabalho inovador e pesquisas realizadas poderiam contribuir para a formação continuada de seus colegas.

É essencial para o desenvolvimento profissional do professor que a mudança didática no aprender e ensinar ciências seja concebida como contínua e natural. Isso implica ter de preparar o professor não somente para ensinar ciências como também para trabalhar coletivamente e autoavaliar sua tarefa, o que só será possível se planejar seu ensino como uma hipótese didática para resolver algum fracasso escolar e colocá-lo à prova mediante projetos, como em qualquer investigação.

2.4 Desenvolvimento profissional do professor

A ideia de desenvolvimento profissional permanente inclui a formação inicial e uma formação continuada articuladas. Esse período amplo de formação caracteriza o desenvolvimento profissional na medida em que se pretende que os professores adquiram conhecimentos, destrezas e atitudes necessárias para desenvolver um ensino de qualidade (MARCELO GARCIA, 1995).

Ponte (1998) indica diversos contrastes entre as lógicas da formação e do desenvolvimento profissional. Em primeiro lugar, a formação está muito associada à ideia de “frequentar” cursos, enquanto que o desenvolvimento profissional ocorre de múltiplas formas, incluindo cursos, projetos, trocas de experiências, leituras, reflexões etc. Em segundo lugar, na formação, o movimento é essencialmente de fora para dentro, cabendo ao professor assimilar os conhecimentos e a informação que lhe são transmitidos, enquanto que no desenvolvimento profissional o movimento é de dentro para fora, cabendo ao professor as decisões fundamentais relativas às questões a considerar, aos projetos a empreender e ao modo como os executar. Em terceiro lugar, na formação, atende-se principalmente àquilo em que o professor é carente e, no desenvolvimento profissional, dá-se especial atenção às suas

potencialidades. Em quarto lugar, a formação tende a ser vista de modo compartimentado, por assuntos ou por disciplinas, enquanto o desenvolvimento profissional implica em um professor como um todo nos seus aspectos cognitivos, afetivos e relacionais. Finalmente, a formação parte invariavelmente da teoria e frequentemente não chega a sair da teoria, ao passo que o desenvolvimento profissional tende a considerar a teoria e a prática de uma forma interligada. No entanto, não há qualquer incompatibilidade entre as ideias de formação e de desenvolvimento profissional.

Nessa mesma linha de raciocínio, a concepção de formação pode ser entendida como um processo de desenvolvimento contínuo do professor, articulado em formação pré-serviço (inicial) e formação em serviço (continuada), ou seja, a formação inicial e continuada são dois momentos de um processo de desenvolvimento de competências profissionais. Este trabalho refere-se a um período de formação continuada que é parte de um amplo desenvolvimento da ação formadora das pessoas que constituíram o grupo analisado.

No processo de desenvolvimento profissional, a formação se constituiria por meio de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal e não por acumulação de cursos, conhecimentos ou técnicas (NÓVOA, 1997). A práxis seria o lugar de produção do saber, enquanto a teoria forneceria indicadores e grades de leitura.

A criação de redes de (auto)formação participativa permitiria compreender a globalidade do sujeito, assumindo a formação como um processo interativo e dinâmico. Os espaços de formação mútua consolidados por trocas de experiências e partilha de saberes seriam a proposta para que os professores desempenhem o papel de formador e formando simultaneamente. As práticas de formação que tomem como referência as dimensões coletivas poderiam contribuir para a emancipação profissional.

A formação passaria por experimentação, inovação, ensaio de novos modos de trabalho pedagógico e por reflexão crítica sobre sua utilização, ou seja, por processos de investigação, articulados com as práticas educativas (NÓVOA, 1997).

2.5 Elementos favorecedores do desenvolvimento profissional

2.5.1 O trabalho colaborativo

O trabalho colaborativo surge como potencialmente relevante para o desenvolvimento do trabalho docente e para a formação de professores e formadores: como favorecedores da aprendizagem e de troca de experiências com os pares (MCLAUGHIN; TALBERT, 1993⁶⁵ apud LIEBERMAN, 2000, p.222) e ainda entre a universidade-escola-diretoria de ensino com foco na melhoria do ensino de ciências (GALINDO; ABIB, 2007).

Segundo Boavida e Ponte (2002), existem diferentes formas de colaboração. O trabalho conjunto de diversos intervenientes numa relação de igualdade, de modo a haver ajuda mútua e objetivos a serem atingidos que beneficiem a todos, caracteriza uma situação colaborativa. O que não quer dizer que não possa haver papéis diferenciados entre os parceiros.

A colaboração envolve negociação cuidadosa, tomada conjunta de decisões, comunicação efetiva e aprendizagem mútua num empreendimento que se foca na promoção do diálogo profissional (DAY, 2001) e requer partilha de conhecimentos, envolvimento intelectual com a comunidade de colegas (inclui crítica e divergência), trabalho conjuntamente realizado de modo que os atores aprofundem mutuamente seu conhecimento (LITTLE, 1982; WAGNER, 1997; MACCOTTER, 2001).

A colaboração requer diálogo, interação com outros, disposição para aprender uns com os outros sem relações hierárquicas, atitude de abertura, pertencimento ao grupo por um compromisso comum, segurança para dizer o que pensa, apoio e reflexão (McCOTTER, 2001; ZEICHNER, 1997). Requer ainda confiança associada à disponibilidade para ouvir com atenção.

O diálogo serve ao confronto e à construção de novas ideias além de dar base a tomadas de decisões, permitir, estabelecer relações e qualidade na relação entre os membros do grupo e ampliar o entendimento mútuo (McCOTTER, 2001), favorecendo a reflexão crítica necessária ao desenvolvimento e à mudança (BOAVIDA; PONTE, 2002).

⁶⁵ McLaughin, M W; Talbert, J W. Contexts that matter for teaching and learning. Palo Alto, CA: Context Center on Secondary School Teaching. 1993.

A negociação é elemento que permeia os processos colaborativos, pois se negocia objetivos, modos de trabalho, modos de relacionamento, prioridades e até significados de conceitos fundamentais (BOAVIDA; PONTES, 2002). A negociação aberta da partilha de poder e expectativas sobre o papel de cada participante é a chave para uma colaboração bem sucedida.

Outro elemento em um grupo colaborativo é a reflexão, um pensamento consciente e um processo de adquirir mais consciência sobre a ação (McCOTTER, 2001). Esse estado reflexivo não pode ser alcançado em isolamento e, para alcançá-lo, recomenda-se: iniciar a reflexão recontando experiências; ver a reflexão constituída de interação social; operar a reflexão como uma parte da investigação e da prática, com o propósito de mudá-la e reforçá-la e aumentando a aprendizagem de estudantes. Envolve avaliação e contínua busca de modos para melhorar as ações.

A colaboração pode ser caracterizada pela natureza das interações entre os participantes, pelos modos como respondem ao objetivo comum, aprendem uns com os outros e negociam a relação (CASTLE⁶⁶ apud BOAVIDA; PONTE, 2002).

Pode contribuir para produzir um significativo desenvolvimento profissional quando ajuda a criar um ambiente de apoio emocional aos professores que apresentam as suas dificuldades (HARRIS; ANTHONY, 2001). As reuniões do grupo de trabalho⁶⁷ são consideradas “espaços sagrados” ou ainda “locais seguros” e caracterizam locais onde as histórias secretas podem ser ditas (McCOTTER, 2001).

Alguns autores consideram que narrar histórias e procurar ideias é um modo de colaboração importante, pois traduz de forma significativa a comunicação de preocupações e dificuldades aos outros (LITTLE, 1990; CLEMENT; VANDENBERGHE, 2000).

As redes de trabalho colaborativo⁶⁸ em que os participantes tenham os mesmos propósitos, para trabalhar juntos, possibilitam aos professores aprender (LIEBERMAN, 2000).

A colaboração é ainda uma estratégia potencialmente relevante para trabalhos de investigação sobre a prática (BOAVIDA; PONTE, 2002), para lidar com problemas difíceis

⁶⁶ CASTLE, J. Rethinking mutual goals in school-university collaboration. In H. Christiansen, L. Goulet, C. Krentz, & M. Macers (Orgs.). *Recreating relationships: collaboration and educational reform*. New York, NY: State University of New York Press, 1997. p. 59-67

⁶⁷ McCotter (2001) realizou um estudo com ênfase no trabalho colaborativo com professores, com o objetivo de investigar o trabalho do Grupo “Literacy Education for a Democratic Society” (LEADS), que se reuniam para explorar e respeito da justiça social em sala de aula.

⁶⁸ Envolve parceria entre educadores da universidade e das escolas para trabalharem juntos, integram os participantes em uma variedade de atividades que relacionam propósitos e mudanças necessárias aos participantes.

para serem enfrentados individualmente e, nesse sentido, é entendida como componente do desenvolvimento profissional (McCOTTER, 2001).

A colaboração é percebida como um contexto de desenvolvimento profissional, como potencializadora de um aprofundamento do conhecimento didático especialmente no nível do conhecimento disciplinar, favorecedora do desenvolvimento das práticas profissionais como suporte e até mesmo cumplicidade (MENEZES; PONTE, 2009).

A experiência da colaboração na formação pode ser impulsionadora da autonomia, entendida como modo de determinar o seu percurso profissional, tomar decisões e espírito de iniciativa.

Revela-se ainda importante no desenvolvimento de projetos curriculares ou de intervenção educativa e como estratégia para investigar a prática (BOAVIDA; PONTE, 2002). Práticas de formação que tomem como referência dimensões coletivas contribuem para a emancipação profissional e consolidação de uma profissão autônoma na produção de saberes (NÓVOA, 1997).

A colaboração é, portanto, uma estratégia importante para a realização de investigação sobre a prática, para o desenvolvimento profissional e como possibilidade para uma formação continuada.

Essas características da colaboração, como o diálogo, a negociação, a reflexão a troca, foram observadas nas interações entre as formadoras da Estação Ciência e das Diretoria Regionais de Educação, no grupo analisado neste trabalho, e favoreceram as formadoras no desenvolvimento do projeto de ensino de ciências por investigação nas DRE e nas escolas pelos formadores.

2.5.2 Pesquisa-ação

Com o movimento para o estudo científico da educação, no final do século XIX e início do XX, surge a ideia de “educadores fazendo pesquisas” nas escolas. A pesquisa-ação, considerada um tipo de investigação-ação (Tripp, 2005, p. 445), representa uma dessas ideias.

A ideia central está nos educadores investigando a própria prática com a finalidade de melhorá-la. Esse processo aconteceria em uma espiral de ciclos autorreflexivos que envolveria: o planejamento de uma mudança, que envolve o reconhecimento da situação;

ação, tomada de decisão e observação e reflexão do e sobre o processo, sobre os resultados da ação e as consequências da mudança; reflexão sobre esses processos e suas consequências; e então o replanejamento, incorporando os fatos novos e a repetição de todo esse círculo de atividades (KEMMIS; WILKINSON, 2002). No processo, os estágios se sobrepõem e os planos iniciais tornam-se rapidamente obsoletos à luz do aprendizado a partir da experiência.

No final dos anos 1960 e início dos 1970, um modelo de pesquisa-ação foi desenvolvido na América Latina, baseado nas ideias de Paulo Freire, a “pesquisa participativa”, que tem como ponto de partida uma visão dos eventos sociais contextualizados pela forças sociais. Os processos e as estruturas sociais são entendidos dentro de um contexto histórico, a teoria e prática são integradas e a relação sujeito-objeto é transformada em uma relação sujeito-sujeito por meio do diálogo. A pesquisa e a ação tornam-se um processo único, incluindo nesse sentido a educação. Comunidade e pesquisadores juntos produzem conhecimento crítico que objetiva transformação social. Os resultados da pesquisa são imediatamente aplicados à situação concreta (ANDERSON; HERR; NIHLEN, 1994).

2.5.3 Professor reflexivo e a formação docente

A ideia do professor reflexivo tem como base as propostas de Schön (1983) sobre uma nova epistemologia da prática, que por sua vez foram inspiradas nos trabalhos de J. Dewey.

A “reflexão na ação” e a “reflexão sobre a ação” são elementos principais da tese do autor. Em síntese, a “reflexão sobre a ação” pode acontecer retrospectivamente, no sentido de descobrir como nosso ato de “conhecer na ação” pode ter contribuído para o resultado inesperado. Isso pode ser feito após o fato, em lugar tranquilo, ou durante o fato, numa pausa no meio da ação (parar e pensar).

A reflexão pode também ser feita no meio, no presente da ação sem que haja interrupção num período de tempo no qual se pode, ainda, intervir na situação em desenvolvimento. É o que Schön (2000) denomina de “reflexão na ação”. Essa reflexão é, em alguma medida, consciente, ainda que não precise ocorrer por meio de palavras. Leva-se em consideração o elemento inesperado, que causou estranheza e, ao mesmo tempo, o processo de “conhecer na ação”, que levou ao elemento surpresa.

Pensa-se criticamente sobre os pensamentos que levaram à situação inesperada e nesse processo, é possível reestruturar as estratégias de ação, as compreensões dos fenômenos ou ainda as formas de conceber o problema. Essa reflexão gera o experimento imediato, pois se pensa e experimentam-se novas ações com o objetivo de explorar o fenômeno recém-observado, de testar a compreensão experimental ou para afirmar ações inventadas.

Existe ainda, segundo o autor, o processo de “refletir sobre a reflexão na ação” que inclui uma boa descrição verbal da “reflexão na ação” e também uma reflexão sobre a descrição resultante. Esse processo é fundamental para o desenvolvimento do conhecimento profissional do professor. Imbuídos dessas ideias, Schön (1997) propõe formar professores como profissionais reflexivos.

No entanto, há todo um conjunto de destrezas ou habilidades que se deve dominar para concretizar um modelo de ensino reflexivo (MARCELO GARCIA, 1997) e de atitudes (DEWEY, 1989). Destrezas empíricas relacionadas à capacidade de diagnóstico; destrezas analíticas necessárias para analisar os dados descritivos e a partir deles construir uma teoria; destrezas avaliativas que envolve o processo de valoração, de emissão de juízos sobre consequências educativas dos projetos e importância dos resultados alcançados; destrezas estratégicas que dizem respeito ao planejamento da ação, à antecipação da sua implantação seguindo análise realizada; destrezas práticas ligadas à capacidade de relacionar a análise com a prática, com os fins e com os meios, para obter resultado satisfatório; e destrezas de comunicação relacionada à necessidade de comunicar e partilhar ideias com outros colegas, o que destaca a importância do trabalho e discussão em grupo (POLLARD; TANN⁶⁹ apud MARCELO GARCIA, 1997). As atitudes dizem respeito à mentalidade aberta, responsabilidade e entusiasmo (MARCELO GARCIA, 1997).

Todo esse conjunto refere-se a habilidades cognitivas e metacognitivas que podem ser desenvolvidas e, portanto, há necessidade de que a formação de professores e de formadores inclua elementos que propiciem esse desenvolvimento.

Há ainda diferentes níveis de reflexão ou de análise da realidade circundante: o nível que corresponde à análise das ações explícitas, do que fazemos e é passível de ser observado; o nível que implica no planejamento do que se vai fazer e reflexão sobre o que foi feito, destacando seu caráter didático; e o nível das considerações éticas, que passa pela análise ética ou política da própria prática, bem como das suas representações contextuais. Esse nível é imprescindível para o desenvolvimento de uma consciência crítica dos

⁶⁹ Pollard, A; Tann, S. Reflexive teaching in the primary school. A Handbook for the classroom, London: Cassell, 1989.

professores sobre suas possibilidades de ação e sobre as limitações de ordem social, cultural e ideológica do sistema educativo (GIMENO, 1999).

Um modelo de formação continuada em que se considerasse a perspectiva reflexiva seria aquele em que o professor ou o formador fosse colocado em uma situação em que pudesse refletir sobre sua própria prática, retomando-a, escrevendo sobre ela, problematizando-a, identificando suas dificuldades, trazendo essas dificuldades para discussão com os colegas e com o formador. Em que pudesse elaborar hipóteses de solução, avaliando e redimensionando as experiências vividas por si e pelos colegas, desenvolvendo-se como profissional reflexivo (SCHÖN, 1997, 2000; CONTRERAS, 2002; ZEICHNER, 1993).

Há, no entanto, que se preocupar com o objeto da reflexão que, em uma formação, considera-se a “a ação do professor” (ALARCÃO, 1996, p. 28). Tendo em conta essas ações e os níveis de reflexão apresentados, a reflexão se caracterizaria: na análise de técnicas que levam a objetivos, que levam a fins sem que os objetivos ou os fins sejam discutidos; na análise das relações entre princípios ou concepções e práticas, o que envolveria avaliar as implicações educativas e as consequências das ações; e na análise do aspecto ético e político, o que envolveria uma reflexão sobre o próprio conceito de educação.

As críticas a propostas de Schön, segundo Alarcão (1996), são por considerar a reflexão apenas nos dois primeiros, mas há necessidade de que se realize a reflexão em qualquer nível.

A prática reflexiva é também criticada quando entendida como o desenvolvimento de um “praticismo”, no qual bastaria a ação reflexiva para a construção do saber docente; quando entendida como “individualismo”, fruto da reflexão em torno de si próprio; quando se considera que a perspectiva reflexiva é suficiente para resolver os problemas da prática; e quando é tomada como um modismo que leva a uma apropriação indiscriminada, sem criticidade e sem a compreensão das origens e dos contextos em que foi gerada (PIMENTA, 2008a).

O saber docente não é formado apenas pela prática e pelos costumes sociais, mas é também nutrido pelas teorias da educação, por dotar os sujeitos de variados pontos de vista para uma ação mais contextualizada, oferecendo perspectivas de análise para que se compreendam os contextos históricos, sociais, culturais, organizacionais e de si próprio como profissional. As limitações podem ser superadas ao se colocar o papel da teoria como possibilidade para a superação do praticismo; ao ampliar a crítica coletiva para além dos contextos da sala de aula e da instituição escolar, incluindo as esferas sociais mais amplas; e ao evidenciar o significado político da atividade docente.

Pimenta (2008a) critica também a incorporação dos discursos advindos de autores estrangeiros, apenas como retórica nas propostas do governo brasileiro para a formação de professores. Essas ideias (para a formação) são tomadas sem se considerar o contexto onde foram elaboradas, ou seja, são difundidas e apropriadas muitas vezes descontextualizadas, sem um estudo mais consistente sobre suas origens, sem uma análise crítica.

O conceito de “professor reflexivo” é um exemplo, pois suporia significativa alteração nas condições de trabalho dos professores nas escolas com tempo e estabilidade para a reflexão e a pesquisa da prática.

A perspectiva do professor reflexivo no âmbito da formação é também discutida por Zeichner (1997), que destaca ser importante auxiliar o professor no desenvolvimento de competências de investigação e análise crítica. Nessas experiências, haveria a conjugação de reflexão e investigação das situações concretas da prática, num ambiente onde as relações colaborativas com outros profissionais tivessem a perspectiva de facilitar o confronto de saberes que facilitariam a mudança/reestruturação do conhecimento profissional dos professores.

2.6 Saber docente: conceituação e tipologias

A formação de um professor e também de um formador é um processo contínuo. A formação inicial é o marco de uma trajetória de desenvolvimento que, somado aos constituintes da história de vida desse indivíduo, conjugará conhecimentos de uma dada área, teorias pedagógicas e elementos práticos oriundos da atividade docente que formam a base sobre a qual a profissão se alicerçará.

As exigências relacionadas ao trabalho do professor, apontadas nas pesquisas sobre aprendizagem, ensino e formação, e nos documentos oficiais como os “Referenciais para a formação de professores” (BRASIL, 2002) sobre as competências profissionais necessárias ao professor para exercer suas funções, levam-nos ao campo dos saberes dos professores.

Na esquisa apresentada neste trabalho, deparamo-nos com perguntas como: “O que é necessário saber para ensinar?”, “Que saberes devem ser aprendidos pelos professores no seu processo de formação?”. Ou ainda: “Que saberes são necessários a um formador?”, e

mais especificamente: “Que saberes são necessários a um formador para o trabalho no contexto de um projeto de ensino de ciências baseado na investigação?”.

Diversos autores referem-se a esses elementos da ação docente como “saberes docentes” ou “saberes da profissão docente” (TARDIF, 2002; TARDIF; LESSARD, 2005), “conhecimento pedagógico” (SHULMAN, 1987), “saber da ação pedagógica” (GAUTHIER et al., 2006), “saberes da docência” (PIMENTA, 2008b). Outros autores referem-se mais especificamente às competências e aos saberes do formador de formadores (ALTET, 2003; ALTET; PAQUAY; PERRENOUD, 2003; LAMY, 2003; SNOECKX, 2003; CARDOSO, 2007).

Buscamos no primeiro momento pelo sentido da noção de saber, assim como as ferramentas metodológicas para a compreensão dos saberes que adotaríamos nesse trabalho. Consideramos a noção que é discutida por Tardif e Gauthier (2001) que propõem a ligação do sentido de saber à racionalidade, mais especificamente à dimensão argumentativa considerada como expressão de uma razão prática mais da ordem da argumentação e do julgamento do que da cognição e da informação.

Tardif e Gauthier (2001), considerando a tradição filosófica na busca por uma definição do saber, consideram que globalmente o saber foi definido a partir de três concepções: a subjetividade, o juízo e a argumentação.

A concepção que identifica a subjetividade como origem dos saberes considera “saber” todo tipo de certeza subjetiva produzida pelo pensamento racional. Nesse sentido, o saber se opõe à dúvida, ao erro e à imaginação e diferencia-se dos tipos de certezas como a fé ou de ideias pré-concebidas. O saber se fundamenta na racionalidade, não procede de crenças ou de falsas concepções, mas da constatação e da demonstração lógica. A certeza subjetiva pode assumir a forma de uma intuição intelectual que permite apreender uma verdade, e a forma de uma representação intelectual é resultado de raciocínio. O saber é fruto de um diálogo interior marcado pela racionalidade.

A concepção que associa o saber ao juízo considera-o como um juízo verdadeiro. Nessa concepção, o saber não é o fruto de uma intuição nem de uma representação subjetiva, mas consequência de uma atividade intelectual, ou seja, o juízo a respeito dos fatos. Estará presente nos discursos assertivos propositivos que apresentam um juízo verdadeiro sobre um objeto ou um fenômeno.

A concepção que considera a argumentação e a discussão como lugar do saber define-o como uma atividade discursiva, por meio da qual se tenta validar uma proposição ou uma ação. A validação geralmente é feita por meio de operações discursivas (lógica, dialética,

retórica, empírica etc.) e linguística, uma proposição e uma ação. Nesse sentido, saber alguma coisa requer também a capacidade de apresentar as razões da verdade de juízo. Ultrapassa-se a subjetividade e a relação de correspondência com o real, alcança-se a intersubjetividade e penetra-se numa relação com o outro. O saber surge como construção coletiva de natureza linguística, não é limitado ao conhecimento lógico ou empírico e se encontra no discurso normativo (argumenta-se sobre sua validade).

Embora diferentes, essas concepções se assemelham no fato de que a natureza do saber está sempre ligada à exigência de racionalidade: o sujeito racional, o juízo racional e a argumentação racional. Essa ideia restringe a noção de saber aos discursos e às ações cujos sujeitos estão em condições de apresentar uma ordem qualquer de razões para justificá-los.

Tardif e Gauthier (2001), relacionando a noção de saber a exigência de racionalidade, delimitam “saber” a pensamentos, ideias, julgamentos, discursos e argumentos que obedeçam a certas exigências de racionalidade. Fala-se ou age-se com racionalidade quando se é capaz de dar motivos aos discursos ou às ações com auxílio de razões, declarações, procedimentos etc. As razões, no entanto, são discutíveis, criticáveis e passíveis de revisão. Consideram-se as razões qualquer que seja sua natureza ou seu conteúdo de verdade. Parte-se do que os atores consideram racional em função das razões apresentadas por eles e do contexto no qual agem ou falam. A melhor forma de alcançar essas exigências de racionalidade é interrogá-los (ou interrogar-se) sobre os motivos de seu discurso ou de suas ações. Em decorrência dessas exigências, as estratégias de pesquisa mais propícias consistem em observar atores e/ou falar com eles, interrogando-os sobre suas razões de agir.

Diferentes autores dedicaram-se a pesquisa dos saberes docentes além de Tardif e Gauthier, contribuindo para a compreensão sobre o que o professor pensa e sobre como aprende a ser professor, além de gerar uma série de classificações e tipologias (algumas com elementos em comum).

Delimitamo-nos aqui às contribuições de Shulman (1986; 1987) que aponta a base de conhecimentos para o ensino; e de Gauthier et al. (2006) e Tardif (2002) para que pudéssemos entender os saberes mobilizados pelos formadores no âmbito do ensino. Especificamente relacionado ao ensino de ciências, consideramos as contribuições de Gil-Pérez e Carvalho (2001) sobre os saberes necessários ao professor de ciências. No que se refere aos saberes do formador, consideraremos as contribuições de Altet (2003), Snoeckx (2003), Lamy (2003), Mizukami (2006) e Cardoso (2007).

2.6.1 Os saberes base para o ensino segundo Shulman, Gauthier e Tardif

Lee Shulman dedicou-se a estudar o que sabem os professores sobre os conteúdos que ensinam, quando e onde adquirem esses conteúdos, como o conteúdo específico de uma área de conhecimento é transformado, a partir do conhecimento que o professor tem sobre o ensino. Para isso, elaborou na década de 1980, um programa de pesquisa ⁷⁰ no âmbito dos estudos *knowledge base*⁷¹, que foi constituído num contexto de crítica à formação dos futuros professores realizada nas faculdades de educação americanas (BORGES, 2001).

Shulman (1986) mapeou diferentes programas de pesquisa sobre o ensino e suas respectivas abordagens, identificou cinco programas sobre o ensino e sobre a docência e indicou perspectivas futuras para a pesquisa.

Shulman (1986) avaliou os programas investigados e considerou que há um ponto cego com relação ao conteúdo que caracterizava essas pesquisas, denominado pelo autor de “paradigma ausente”, isto é, esses programas ignoraram o conteúdo específico da disciplina que os professores lecionavam, ou seja, como o conteúdo específico de uma área de conhecimento era transformado a partir do conhecimento que o professor tem em conhecimento de ensino. Considerando que as pesquisas realizadas até então trivializam a prática pedagógica, ignoravam sua complexidade e reduzem suas demandas, Shulman (1986) opta por contribuir e consolidar a corrente do *knowledge base* ao desenvolver seu próprio programa de pesquisas, tendo como foco as seguintes questões: Qual conhecimento da matéria ensinada os professores têm em sua mente? Quais são as fontes dos conhecimentos dos professores? O que um professor sabe e quando ele vem a saber disso? Quando um novo conhecimento é adquirido, o velho conhecimento é revisto e ambos formam uma base de conhecimentos?

Para Shulman (1986), a base de conhecimento para o ensino envolve conhecimentos de diferentes naturezas e é constituída de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições necessárias para que o professor possa propiciar processos de ensinar e de aprender. Essa base se refere ainda a um repertório profissional que contém

⁷⁰ Programas de pesquisa é um termo adotado por Lakatos (1979) para indicar uma série de teorias científicas coerentes entre si e obedientes a regras metodológicas fixadas por determinada comunidade científica. Um programa de pesquisa é caracterizado por seu “núcleo firme”: teoria ou conjunção de hipóteses consideradas irrefutáveis em função de uma decisão metodológica.

⁷¹ *knowledge base* refere-se a saberes que servem de base para o ensino. Num sentido restrito: saberes mobilizados pelos professores durante a ação em sala de aula, validados pela pesquisa e que devem ser incorporados aos programas de formação de professores (GAUTHIER et al., 2006). Em um sentido amplo: é o conjunto de saberes que fundamentam o ato de ensinar no ambiente escolar (TARDIF e LESSARD, 2005).

categorias de conhecimento que subjazem à compreensão que o professor necessita para promover aprendizagem e considera o ensino como profissão (MIZUKAMI, 2004).

Shulman considera que os professores têm conhecimento de conteúdo especializado, de cuja construção são protagonistas, e identifica três tipos de conhecimentos: conhecimento do conteúdo da matéria ensinada, o conhecimento pedagógico da matéria e o conhecimento curricular.

O *subject knowledge matter* (conhecimento do conteúdo da matéria ensinada), refere-se aos conteúdos específicos da matéria que o professor leciona e inclui tanto a compreensão dos fatos e conceitos, mas também a compreensão dos processos de sua produção. A primeira fonte do *knowledge base* é o conhecimento do conteúdo que será objeto de ensino, que se fundamenta na literatura acumulada na área e no conhecimento filosófico e histórico sobre a natureza do conhecimento no campo de estudo. O professor deve possuir uma compreensão mínima da matéria a ser ensinada de forma a tornar possível o ensino e a aprendizagem dos alunos e conhecimento também das possibilidades representacionais da matéria, considerando os aspectos do contexto em que trabalha, das pessoas que lá estão e de suas classes. Precisa conhecer formas de transformar e apresentar o conteúdo, considerando os propósitos do ensino.

O conhecimento que o professor tem do conteúdo é a fonte primária do entendimento do aluno, isto é, o modo pelo qual esse entendimento é comunicado leva ao aluno o que é essencial sobre um assunto e o que é periférico. Ao enfrentar a diversidade dos alunos, o professor deve ter a flexibilidade e a compreensão multifacetadas, adequadas para conceber explicações alternativas dos mesmos conceitos e princípios (ALMEIDA; BIAJONE, 2005)

O *pedagogical knowledge matter* (conhecimento pedagógico da matéria) refere-se a modos de formular e apresentar o conteúdo de forma a torná-lo compreensível aos alunos. É construído pelo professor (é de sua autoria) ao ensinar a matéria e é melhorado por outros tipos de conhecimento. Inclui a compreensão do significado de ensinar um determinado tópico de uma disciplina específica e os princípios e técnicas necessárias para tal ensino. Compreende formas mais úteis de representação das ideias, analogias mais importantes, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações. Inclui ainda o conhecimento sobre o que pode ser fácil ou difícil, a influência de determinadas representações e sua relação com os tópicos da matéria (SHULMAN, 1986).

O conteúdo pedagógico representa uma combinação do conhecimento da matéria e do conhecimento do modo de ensiná-la. Está na interseção de conteúdos e pedagogia. Não

poder ser adquirido de forma mecânica ou linear e é elaboração pessoal do professor ao confrontar-se com o processo de transformar em ensino o conteúdo aprendido durante seu percurso formativo (MARCELO GARCIA, 1997).

O *curricular knowledge* (conhecimento curricular) diz respeito ao conhecimento para selecionar e organizar os programas e dos meios para fazê-lo. Trata-se de conhecer o currículo como o conjunto de programas elaborados para o ensino de assuntos específicos em um dado nível, bem como a variedade de materiais instrucionais disponíveis relacionados àqueles programas. Representa o conjunto de programas elaborados pelo professor sobre um tema particular considerando o nível dos alunos e os meios disponíveis para o ensino.

Foi com os trabalhos de Shulman e colaboradores que a temática dos saberes dos docentes ganhou repercussão e as pesquisas se voltaram à cognição, colocando-os como sujeitos das ações. Com a crise das profissões e com o movimento pela profissionalização e pelas reformas educativas nos Estados Unidos, o tema expandiu-se (BORGES, 2001).

Gauthier e colaboradores⁷² assim como Shulman preocupam-se com a natureza dos saberes e buscam os conhecimentos presentes nas pesquisas sobre *knowledge base* a fim de revelar esse tipo específico de saber presente no reservatório geral de conhecimentos do professor - o saber da ação pedagógica.

Segundo Gauthier et al. (2006) certas idéias preconcebidas não colaboram para a formalização dos saberes necessários ao ensino e, portanto, para o processo de profissionalização do ensino como: “basta conhecer o conteúdo”, ou seja, de que ensinar consiste apenas em transmitir um conteúdo a um grupo de alunos (o saber necessário para ensinar reduz-se ao conhecimento do conteúdo da disciplina); “basta ter talento” (o talento é indispensável ao exercício de qualquer ofício), o trabalho e a reflexão que o acompanham constituem um suporte essencial; “basta ter bom senso”, no entanto o senso é plural. Argumentar a favor do bom senso é defender que não existe um conjunto de conhecimentos e habilidades necessários ao exercício do magistério; “basta seguir a intuição” é, segundo os autores, a negação do saber docente e impede o ensino de se expressar e de estabelecer uma reflexão contínua sobre os saberes que lhe são necessários.

Gauthier et al. (2006), Shulman (1986) e Tardif (2002), consideram os saberes disciplinares que se refere ao conhecimento do conteúdo a ser ensinado e que é produzido pelos pesquisadores e cientistas nas diversas disciplinas científicas e correspondem aos

⁷² O trabalho de pesquisa realizado por Gauthier et al., (2006) se deu no âmbito de um projeto de pesquisa financiado pelo *Conseil de Recherche des Sciences Humaines* do Canadá (CRSH). A referência é uma segunda versão do trabalho *Pour une théorie de La pédagogie: recherches contemporaines sur Le savoir des enseignants*, publicado em 1977.

diversos campos do conhecimento que “são transmitidos nos cursos e departamentos universitários” (TARDIF, 2002, p.38). Integram-se à prática docente por meio da formação, inicial e continuada dos professores.

Esses saberes disciplinares, concorda Gauthier et al. (2006, p.30), são transformados no âmbito da escola e pelo professor ao ser ensinado, constituindo o conhecimento pedagógico da matéria como afirmou Shulman (1986). São saberes mobilizados na prática docente, provenientes de reflexões sobre a prática educativa e se articulam com as ciências da educação (TARDIF, 2002).

O saber curricular, relativo à transformação da disciplina em programa de ensino, é também considerada como saber de base para o ensino. Representa, segundo Gauthier et al. (2006), o *corpus* selecionado e organizado dos saberes produzidos pelas ciências que será ensinado nos programas escolares; correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos e selecionados como modelos da cultura erudita e de formação para a cultura erudita (TARDIF, 2002, p.38) e representam ainda o conjunto de programas elaborado pelo professor sobre um tema particular para ser ensinado (SHULMAN, 1986).

O saber experiencial, segundo Gauthier et al. (2006) e Tardif (2002) constitui também a base para o ensino. São saberes experienciais ou práticos que constituem a base da prática e da competência profissional, do saber ensinar. São baseados no trabalho cotidiano e no conhecimento do meio do qual o professor faz parte. Eles “brotam da experiência e são por ela validados” (TARDIF, 2002, p. 39) e “incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades, de saber-fazer e de saber-ser” (GAUTHIER et al., 2006, p. 33). Não provêm das “instituições de formação nem dos currículos” nem se encontram “sistematizados em doutrinas ou teorias”, são práticos e “formam um conjunto de representações a partir das quais os professores interpretam, compreendem e orientam sua profissão e sua prática cotidiana em todas as suas dimensões”, constituem “a cultura docente em ação” (TARDIF, 2002, p. 49). Precisa ser alimentado e orientado por um conhecimento mais formal, que possa servir de apoio para interpretar os conhecimentos presentes e propor soluções. Nesse sentido, o docente deve possuir um *corpus* de conhecimentos que o ajudarão a “ler” e a enfrentar a realidade.

Gauthier et al. (2006) acrescenta ainda ao reservatório de saberes para o ensino os saberes das ciências da educação, relacionado ao saber profissional específico relacionado à escola que informam o professor a respeito das várias facetas de seu ofício ou da educação de um modo geral.

Tardif (2002, p. 36) acrescenta o saber profissional constituído pelo conjunto de conhecimentos transmitidos pelas instituições de formação de professores, que são produzidos pelas ciências humanas e educação e incorporados à prática do professor, “destinados à formação científica ou erudita dos professores” e à transformação da prática docente em científica.

2.6.2 Necessidades formativas dos professores de ciências

Especificamente sobre o ensino de ciências, consideramos as contribuições de Gil-Pérez e Carvalho (2001) sobre o que os professores de ciência precisam “saber” e “saber fazer” para poder desempenhar uma docência de qualidade e que se constitui em um conjunto de saberes necessários aos professores para a melhoria do ensino de ciências.

Essas necessidades formativas do professor de ciências, segundo Gil-Perez e Carvalho (2001, p. 11), apresentadas na Figura 1 representam o que deverão “saber” e “saber fazer” os professores de ciências.

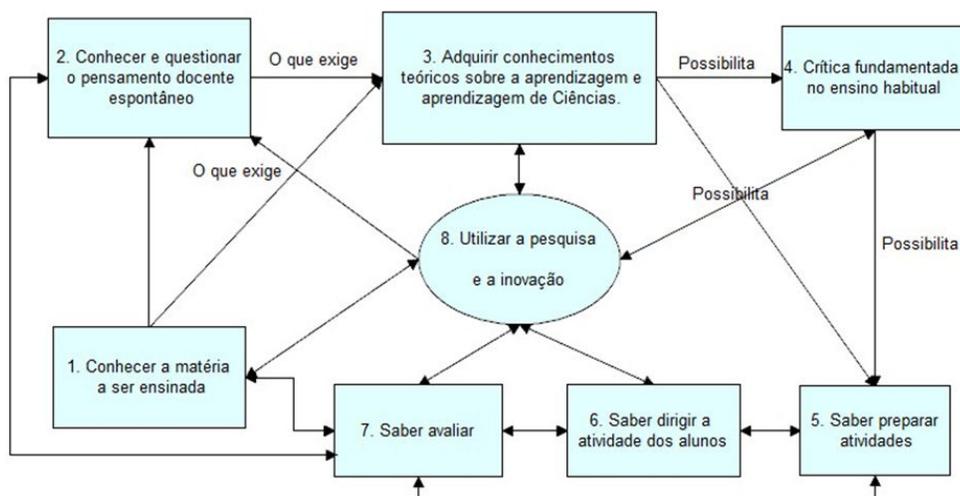


Figura 1 – O que devem “saber” e “saber fazer” os professores de ciências.

Fonte: Gil-Pérez. ¿Qué han de saber y saber hacer los profesores de ciencias? Enseñanza de las Ciencias, 9(1), 69-77, 1991 apud Gil-Pérez; Carvalho (2001, p.11).

Cada um desses blocos numerados de saberes revela necessidades formativas dos professores.

1. Conhecer a matéria a ser ensinada é um saber considerado por todos os autores apresentados anteriormente e refere-se a conhecer os problemas que originaram a construção

dos conhecimentos científicos, em especial quais foram as dificuldades, os obstáculos epistemológicos. Esse conhecimento ajuda a compreender as dificuldades dos alunos e a conhecer as orientações metodológicas empregadas na construção dos conhecimentos. Refere-se a conhecer a interação Ciência, Tecnologia e Sociedade; os desenvolvimentos científicos recentes e suas perspectivas; adquirir conhecimentos de outras matérias para abordar problemas afins; selecionar conteúdos que deem uma visão correta das Ciências, acessíveis aos alunos e suscetíveis de interesse.

2. Conhecer e questionar as ideias docentes de senso comum sobre o ensino e a aprendizagem das ciências, que se aproxima dos saberes das ciências da educação proposto por Gauthier et al. (2006). É importante, já que os professores têm uma concepção de senso comum, adquirida de forma não reflexiva são visões simplista do que é a ciência e o trabalho científico; da redução do aprendizado das ciências a certos conhecimentos e algumas destrezas, esquecendo os aspectos históricos ou sociais; da obrigação de cumprir um programa, o que se torna obstáculo para aprofundar os temas; e de que ensinar é fácil, bastando alguns conhecimentos científicos, experiências – senso comum – ou a receita adequada.

3. Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem e aprendizagem de ciências refere-se a reconhecer a existência de concepções espontâneas, difíceis de serem substituídas por conhecimentos científicos; saber que os alunos aprendem significativamente (re)construindo conhecimentos o que exige aproximar a aprendizagem das ciências às características do trabalho científico em que seus conceitos iniciais poderão ver-se modificados ao longo da pesquisa e saber que os conhecimentos são respostas a questões, o que implica propor a aprendizagem a partir de situações problemáticas de interesse dos alunos; conhecer o caráter social da construção de conhecimentos científicos.

4. Saber analisar criticamente o ensino habitual; conhecer as limitações dos habituais currículos enciclopédicos e reducionistas que não se utilizam de aspectos históricos, sociais etc.; considerar que a construção de conhecimentos precisa de tempo; propor uma mudança didática; e conhecer as limitações dos trabalhos práticos que são propostos aos alunos.

5. Saber preparar atividades com capacidade de gerar uma aprendizagem efetiva; conceber o currículo como um programa de atividades por meio das quais os conhecimentos e as habilidades poderão ser construídos e adquiridos; saber propor situações problemáticas que, tendo em consideração ideias, visão de mundo, destrezas e atitudes dos alunos, levem-nos ao estudo qualitativo.

6. Saber dirigir a atividade dos alunos, pois ministrar aulas envolve o trabalho de elaboração dos programas das atividades que os alunos deverão realizar, o que exige um trabalho coletivo de inovação e pesquisa; apresentar adequadamente as atividades a serem realizadas, tornando possível aos alunos adquirir uma concepção global da tarefa e o interesse por esta, facilitando o funcionamento dos pequenos grupos, os intercâmbios; realizar sínteses e reformulações que valorizem as contribuições dos alunos e orientem o desenvolvimento da tarefa; saber facilitar o acesso à informação, abrindo-lhes novas perspectivas.

7. Saber avaliar o trabalho dos alunos considerando uma concepção coerente com o âmbito construtivista e utilizar a avaliação como instrumento de aprendizagem que permita fornecer um *feedback* para promover o avanço dos alunos, ampliar e introduzir formas de avaliação de sua própria tarefa docente para que a avaliação transforme-se, mais do que um instrumento de aprendizagem, em um instrumento de melhoria do ensino.

8. Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática, o que requer uma formação do professor voltada à pesquisa. A elaboração de programas de atividades que possibilitem a construção de conhecimentos pelos alunos exige conceber o trabalho docente como uma tarefa aberta, criativa, como uma pesquisa a ser realizada por equipes docentes, associando de forma indissolúvel docência e pesquisa.

Gil-Pérez e Carvalho (2001), assim como Cachapuz et al. (2005), consideram que a orientação do trabalho de formação de professores como uma pesquisa dirigida pode contribuir para a transformação de suas concepções iniciais, necessitando que a atividade de pesquisa desenvolvida pelo professor seja central no processo de aquisição do conhecimento e na atividade docente.

O currículo é como um programa de atividades mediante o qual os conhecimentos e as habilidades podem ser construídos e adquiridos. Nessa perspectiva, a formação de professores não consistiria no treinamento de uma série de competências, mas na preparação para que, em um dado contexto, tomem decisões fundamentadas (GILMENO, 1983; BRINCONES et al., 1986 apud GIL-PÉREZ; CARVALHO 2001)⁷³, já que seu papel nesse caso passa a ser o de diretor/orientador de equipes de pesquisa e não de transmissor de conhecimentos. A iniciação do professor à pesquisa é uma necessidade formativa de primeira ordem, não mais um item a ser adicionado à formação.

⁷³GILMENO, J. El profesor como investigador em el aula: um paradigma de formación de profesores. *Educación y Sociedad*, 2, 1983; BRINCONES, I et al. Identificación de comportamientos y características deseables del profesorado de ciencias experimentales des bachillerato. *Enseñanza de las Ciencias*, 4 (3), 209-22, 1986.

Essas considerações sobre o saber e a complexidade do trabalho docente serão o referencial teórico para analisar os saberes mobilizados pelos formadores de formador neste trabalho formativo.

2.7 A formação de formadores

Experiências de formação no ensino fundamental I (CARDOSO, 2007) apontam que, para garantir a qualidade do trabalho educacional, uma possibilidade pode ser a formação de formadores para constituir uma equipe local que possa garantir a formação continuada dos professores e equipe técnico-pedagógica das instituições de ensino. Assim ao mesmo tempo em que se realiza a formação do professor são formados também formadores para que dêem sustentação ao projeto de formação e façam a formação do professor. Em uma proposta sistêmica como essa, a estruturação do ambiente de trabalho em torno da reflexão sobre a prática pedagógica pode ser uma possibilidade promissora. Essa reflexão é favorecida quando se toma a formação dos professores e ainda a dos formadores como um laboratório prático que favoreça a formação de quadros locais para que assumam a liderança técnica da formação permanente.

Essa estrutura, apontada por Cardoso (2007), no entanto, requer condições para o exercício da profissão de formador de modo a constituir equipes colaborativas e uma cultura profissional nas escolas. Requer ainda a liderança pedagógica local, constituída por equipe que tenha ferramenta necessária para estimular e fazer avançar o estudo e intercâmbio entre professores de forma a impactar positivamente as condições de aprendizagem dos alunos.

A superposição de formações que se constitui no sistema sugerido por Cardoso se concretiza em um grau de complexidade na formação do formador e, que ocorre também no grupo pesquisado de formadoras (fE e fD) por se ter a necessidade de abordar concomitantemente as questões relativas aos assuntos de ciências, aos processos de aprendizagem do formador, do professor e ainda do aluno.

Outras propostas de formação de formadores são ainda apresentadas na literatura entre elas a formação realizada no *Institut Universitaire de Formation des Maîtres* (IUFM) da França em que há um conjunto de módulos de formação inicial de base destinados a formadores iniciantes e aos que pretendem tornar-se formadores, em que se entrelaçam trabalho em campo e trabalho sobre o referencial; um conjunto de aprofundamento de

competências em formação em que são tratados aspectos transversais em módulos que têm como objeto animação e dinâmica de grupos, organização de planos de formação, avaliação de formações entre outros; e ainda um conjunto de módulos que tratam de desenvolvimento de competências específicas em formação e cujo conteúdo está relacionado a acompanhamento de equipes em formação, análise de situações e práticas de formação entre outros (LAMY, 2003).

Uma alternativa apontada na literatura (LAMY, 2003) e que se aproxima daquelas desenvolvidas em projetos brasileiros como o programa Escola que Vale⁷⁴ (CARDOSO, 2007) e o Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I é a formação por alternância que se constitui de trabalho em campo e análise dos retornos de experiência. Esse modelo proporciona uma dimensão reflexiva e a possibilidade de análise da prática. A dimensão reflexiva é favorecida quando possibilita que o formador coloque em prática os temas tratados na sua formação. Essas ações são supervisionadas pelo formador especialista e envolve aquele que está sendo formado em uma reflexão sobre a formação que recebe, mediante sua ação. Ao mesmo tempo, possibilita redirecionar a continuação da formação de formador no sentido de uma melhor adequação à ação profissional (LAMY, 2003).

Esse modelo de formação é considerado privilegiado (ALTET⁷⁵, 2003) porque envolve observação, análise, confrontação das práticas docentes reais e favorece o intercâmbio entre colegas em formação, permitindo um distanciamento e o questionamento que modificam as maneiras de fazer em campo. Nesse processo, a profissionalidade específica do formador é construída como ajuda, apoio, acompanhamento das pessoas em formação em seu empenho de coformação entre colegas ou de autoformação, em um processo de desenvolvimento profissional permanente.

A autoformação e o próprio formador, como ator e autor de sua formação, a partir de sua própria experiência refletida e questionada pelos campos teóricos constitui também alternativa para a profissionalização do formador (LAMY, 2003).

⁷⁴ O programa Escola que Vale é um programa da Fundação Vale do Rio Doce desenvolvido em parceria com o Centro de Educação e Documentação para Ações Comunitárias (Cedac) e com as Secretarias Municipais de Educação, desenvolvido desde fins de 1999 (CARDOSO, 2007).

⁷⁵ Marguerite Altet é professora de ciências da educação da Universidade de Nantes, na França, e investiga a profissionalidade dos formadores de formação contínua (ALTET; PAQUAY; PERRENOUD, 2003).

2.7.1 O conteúdo da formação

Os conteúdos abordados no processo formativo dos formadores do grupo investigado implicam diferentes níveis de conceitualização. Cardoso (2007) recomenda que haja uma coerência na maneira de conduzir o processo, ou seja, se aos professores recomenda-se trabalhar o ensino de ciências levando os alunos à investigação faz-se necessário que com esses professores e ainda com os formadores se faça o mesmo, não apenas sobre os assuntos de ciências, mas também em relação aos assuntos de ensino e de formação tanto de professores quanto de formadores.

Os níveis de investigação e de reflexão sobre a prática vão se sobrepondo, tornando a formação do formador mais complexa.

O conteúdo da formação do formador, no entanto, ainda é bastante desconhecido, mas em uma primeira análise, a investigação e a reflexão sobre a prática (nas diferentes instâncias) podem ser um ponto de partida, pois haveria acima de tudo uma coerência entre o que se quer que seja feito e o que se faz, além de dar as ferramentas necessárias ao formador para que desenvolva seu trabalho no projeto particularmente. Os conteúdos disciplinares relacionados aos assuntos de ciências e ensino de ciências certamente também o são.

Outros autores como Lamy⁷⁶ (2003), em contexto diferente da realidade brasileira, mas ainda relacionada à formação de formadores, aponta que, em termos de conteúdos de uma formação de formador, podem ser considerados os aspectos transversais para que sejam utilizados em suas formações como meios de ação.

Para Lamy, trata-se do aprofundamento de competências específicas em formação para melhoria e desenvolvimento profissional pelos seguintes objetos de formação: a animação e a dinâmica de grupos; a concepção e a organização de estágios ou plano de formação; a avaliação de ações de formação; a análise da demanda e das necessidades em formação; as formações para ajuda e apoio pedagógico; os princípios e as ferramentas pedagógicas da formação de adultos; uma formação de base para usar técnicas de entrevista e análise de práticas.

Esses elementos podem ser mobilizados em ações como: acompanhamento de equipes em formação; função tutorial; análise de práticas de formação; preparação de

⁷⁶ Maurice Lamy trabalha com a formação dos formadores de professores no âmbito desde 1987 na MAFPEN: *Mission Académique de Formation des Personnels de l'Éducation Nationale* na França (ex-formação contínua). Criada em 1982 por Alain Savary e encarregada da formação contínua de todos os professores de cada academia; vinculada em 1998 a cada IUFM: *Institut Universitaire de Formation des Maîtres*. No exercício da função de responsável pela formação de formadores de professores, construiu planos e dispositivos de formação.

dispositivos de análise de práticas; escrita como ferramenta de análise das práticas profissionais; análise de modelos de formação; reflexão sobre a formação, o ensino e a aprendizagem.

Neste trabalho, buscamos aprofundar a compreensão da formação de formadores analisando um caso específico da formação do grupo fE e fD, a fim de contribuir para desvelar os elementos que constituem o conteúdo a ser tratado em uma formação.

2.7.2 Os saberes do formador

Pesquisas apontam (LAMY, 2003) que o formador desenvolve ao longo de sua carreira profissional certas competências indispensáveis para a função, necessárias para gerir a complexidade das situações encontradas. São competências para avaliar o que se passa, tomar decisões adequadas e construir estratégias convenientes, articular o discurso teórico, que lhe serve de referente, com as situações concretas; criar naquele que se forma um projeto efetivo de apropriação da formação que recebe por meio da questão; reduzir a distância entre o dizer e o fazer, tanto na sua própria prática quanto na daqueles que forma; garantir o acompanhamento respeitoso às pessoas que forma; aceitar o confronto entre ou com seus referentes e suas práticas com os de outros formadores; e aceitar seus limites e imperfeições, sabendo-se aperfeiçoável.

A produção de saber seria uma estratégia importante para a comunidade de formadores (SNOECKX⁷⁷, 2003) para que se construa uma base de saberes profissionais específicos, os saberes do formador de formadores.

Alguns autores investigaram e buscaram sistematizar esses saberes do formador entre eles Mizukami (2006), Altet (2003), Lamy (2003), Snoeckx (2003). Alguns dos saberes apontados por esses autores são convergentes.

Mizukami (2006) apresenta uma base de conhecimento para que o formador desempenhe suas funções e seu desenvolvimento profissional. Essa base seria constituída dos conhecimentos de conteúdo específico, contextos formativos escolares, processos de aprendizagem da docência, conhecimento pedagógico do conteúdo relacionado a promoção de processos de aprendizagem da docência e sobre a prática profissional. Esses saberes

⁷⁷ Mireille Snoeckx é professora da Universidade de Genebra na Suíça e pesquisa sobre a formação contínua no ensino fundamental (ALTET; PAQUAY; PERRENOUD, 2003).

aproximam-se daqueles tratados por Tardif (2002) e Gauthier et al. (2006) sobre a aprendizagem da docência. Os conteúdos específicos são aqueles relacionados à disciplina ensinada (no caso específico do projeto analisado, os conteúdos de ciências) e a prática do ensino desta, os saberes didáticos sobre a estruturação dos conteúdos (os curriculares), os saberes pedagógicos e sobre a aprendizagem, que são também apontados por Altet (2003).

Essa base, ainda segundo Mizukami (2006), seria constituída também por conhecimento sobre construção de estratégias de desenvolvimento profissional que envolveria análises de casos de ensino diante de situações concretas de ensino e aprendizagem; construção de situações que possibilitem processos de reflexão-sobre-a-ação; estabelecimento de diferentes tipos de relação teoria-prática; aprendizagem baseada em casos para organização de processos de reflexão. A construção de situações de formação é ainda discutida por Altet (2003) e por Lamy (2003), que consideram necessários conhecimentos técnicos sobre a maneira de pôr em sinergia elementos e componentes nas preparações e nas concepções de formação. São necessários para isso conhecimentos dos planos teóricos e práticos; conhecimento sobre os modelos de formação relacionados a ensinar, formar e aprender e sobre a articulação desses três componentes. Cardoso (2007) aponta também a necessidade de planejar situações de formação que criem condições de aprendizagem para professores e formadores.

Outro componente constitutivo da base de conhecimento para que o formador desempenhe suas funções, segundo Mizukami (2006), seria o conhecimento da construção de comunidades de aprendizagem, que é entendida como interdependência, interação/participação, interesses compartilhados. Lamy (2003) considera essa mesma ideia como conhecimento da gestão de grupos em formação, presente também no trabalho de Altet (2003), que requer conhecimentos advindos das técnicas da formação de adultos e recursos da sociopsicologia.

O conhecimento da atitude investigativa como um processo contínuo e sistemático de investigação, no qual os participantes questionam suas posições e as dos seus pares e constroem conhecimento local e público, é ainda componente da base de conhecimento para desempenhar a função de formador (MIZUKAMI, 2006). A análise constante dos processos formativos requer conhecer diferentes teorias e propostas educacionais; ser capaz de descrever, objetiva e subjetivamente, práticas pedagógicas; realizar movimento teoria-prática-teoria; considerar como matéria dos formadores o trabalho com a própria formação de professores. Para analisar a própria prática Lamy (2003), apontada ser necessário um conjunto de conteúdos que ajudem o formador a se tornar um formador

reflexivo. Cardoso (2007) sugere que a elaboração de relatórios em que se analise a prática realizada pode tornar a reflexão mais crítica, mais fundamentada, além de ajudar a superar as dificuldades que habitualmente se experimenta quando se escreve.

A análise das práticas é ainda considerada por Altet (2003) como capacidade de acompanhar e favorecer as práticas, como o conhecimento de técnicas de entrevista e de acompanhamento de equipes em formação e ainda como o conhecimento de avaliação e seus diferentes paradigmas, requerendo para isso uma formação para uma cultura de avaliação. Para isso é necessário uma formação em que se aprenda sobre a coleta de indicadores e sobre a tomada de decisões que possibilitam analisar situações e responder de forma adequada e, em que se aprenda a formar os professores nesse princípio e ainda no de autoavaliação e autorregulação da ação (LAMY, 2003).

Outro saber também necessário ao formador, apontado por Snoeckx (2003) e por Cardoso (2007), é saber escrever. O material escrito funciona como uma ferramenta de regulação de suas ações e como meio de produção de saber de uma profissão. No entanto escrever não é fácil, consideram as autoras, pois exige uma tomada de consciência do valor e da importância do relato, da necessidade de elaborar um saber suscetível de ser reconhecido e legitimado. Experiências bem sucedidas apontam a relevância (CARDOSO, 2007) da aprendizagem da escrita profissional dos formadores para que ao mesmo tempo em que são instrumentos de planejamento, de fundamentação da prática, são também instrumentos de reflexão sobre a prática, ajudando a explicitar conhecimentos adquiridos. E ainda possibilitam a comunicação dessas mesmas práticas a outros formadores.

O conjunto de saberes específicos do formador se juntam àqueles necessários ao professor e, em se tratando do formador para o ensino de ciências, acrescentam-se ainda os saberes relacionados ao ensino de ciências. O que se pode concluir é que o trabalho do formador não é tarefa simples em que bastaria os saberes relacionados à disciplina específica de ciências, mas esses profissionais ao lidar com grande complexidade requerem uma larga gama de saberes específicos do formador necessários a sua prática.

Este trabalho insere-se no campo da formação de formadores e buscamos compreender quais os elementos presentes e constitutivos de uma formação de formadores e o que eles possibilitam em termos de desenvolvimento dos que dele participam, o que nos levou a investigar as características do grupo de formador da EC e da DRE/SP que se reuniam para desenvolver o projeto Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I.

No primeiro momento, investigamos o grupo e a formação constituída para entender quais as suas características e, em seguida, buscamos entender quais os saberes

necessários ao formador de formadores no contexto de uma formação para o ensino de ciências baseado na investigação.

CAPITULO III

O CONTEXTO DA PESQUISA, A

INVESTIGAÇÃO E AS PRIMEIRAS

ANÁLISES

É fundamental diminuir a distância entre o que se diz e o que se faz, de tal forma que, num dado momento, a tua fala seja a tua prática.

Paulo Freire

3.1 O contexto da pesquisa

A proposta de qualificar formadores para o ensino de ciências, com ênfase na indagação, tem possibilitado amplos questionamentos sobre qual seria a melhor forma para que ela seja realizada. Nesta pesquisa, procuramos levantar subsídios que possam auxiliar na construção de uma prática para a qualificação de formadores, numa abordagem investigativa de ensino de ciências.

3.1.1 O Projeto “Mão na Massa - Iniciação Científica no Ciclo I”

A pesquisa apresentada neste trabalho teve início em fevereiro de 2006, com a participação da pesquisadora nas atividades desenvolvidas pelo grupo de professores/formadores do programa “ABC na Educação Científica Mão na Massa”⁷⁸, Polo Estação Ciência, da Universidade de São Paulo (USP)⁷⁹, que começava a desenvolver o projeto “Mão na Massa - Iniciação Científica no Ciclo I”⁸⁰, tendo em vista a qualificação dos formadores da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo⁸¹ (SME).

A estrutura do projeto desenvolvido nos anos de 2006 e 2007 pela equipe da Estação Ciência/USP (EC), em conjunto com a SME, aparece representada na Figura 2 nas cadeias de formações: i) da EC para as professoras que são as formadoras das Diretorias Regionais de Educação (DRE) pela equipe da EC, representadas pelas linhas vermelhas grossas; ii) das formadoras das DRE para as coordenadoras pedagógicas (CP) daquela DRE, representadas pelas linhas azuis; iii) concomitantemente as formações dadas pela mesma equipe da EC para as coordenadoras pedagógicas das escolas (CP) na própria Estação Ciência, representadas pelas linhas vermelhas finas; iv) das CP para os professores de sua

⁷⁸ Programa “ABC na Educação Científica Mão na Massa” da Academia Brasileira de Ciências (SCHWARTZMAN; CHRISTOPHE, 2009).

⁷⁹ As características do programa “ABC na Educação Científica”, na Estação Ciência, bem como das atividades e projetos desenvolvidos pela equipe de formadores estão descritas no Capítulo 1.

⁸⁰ Em alguns momentos deste capítulo, utilizaremos a forma resumida do título do projeto “Mão na Massa - Iniciação Científica no Ciclo I” por “Mão na Massa”.

⁸¹ A Secretaria Municipal de Educação do Município de São Paulo, desde 2001, desenvolvia nas escolas o projeto “Mão na Massa”, inicialmente com a assessoria de um professor do Instituto de Física e, depois, sem assessoria formal da USP. Em 2006, mediante contrato, a SME estabeleceu parceria com a Estação Ciência/USP para a implantação do projeto “Mão na Massa - Iniciação Científica no Ciclo I”.

escola, representada pela linha azul tracejada; v) as aulas dos professores para seus alunos, representada pela linha pontilhada azul.

Estão também representados os acompanhamentos realizados: vi) pela equipe da EC às formações dadas pelas formadoras das DRE às CP, às formações dadas pelas CP aos professores e as aulas de ciências dadas pelos professores aos alunos, representados pelas linhas amarelas largas; vii) dado pelas formadoras das DRE às escolas de sua Diretoria nas formações dadas pelas CP aos professores e aos professores em suas aulas de ciências, representado pelas linhas largas formada por traços verdes verticais.

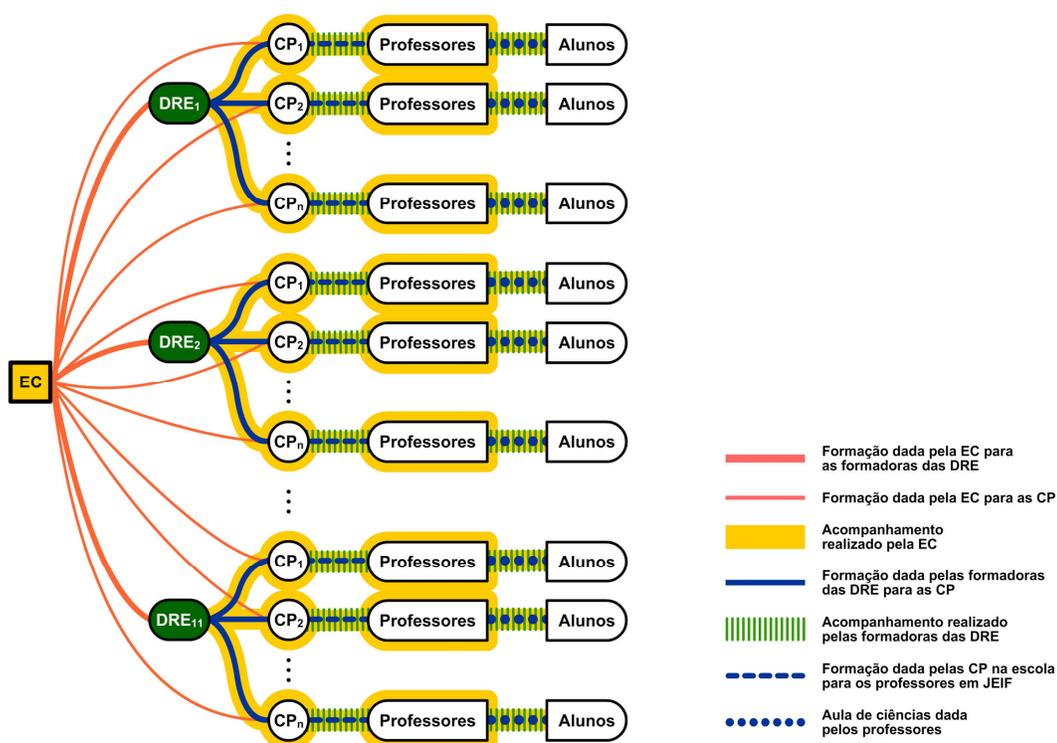


Figura 2 – Estrutura da formação continuada e acompanhamento dos formadores e professores da SME/SP no projeto “Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I” em 2006 e 2007. DRE são as Diretorias Regionais de Educação, numeradas de 1 a 11; CP são as Coordenadoras Pedagógicas de cada escola

Para a elaboração dessa estrutura, foram consideradas as normas da SME, como a de não liberar o professor do ensino fundamental de suas aulas para participar em encontros externos à escola. Sendo assim, a formação do professor foi desenvolvida nas escolas, sob

orientação das CP, nos horários coletivos reservados para assuntos pedagógicos, denominados de Jornada Especial Integral (JEI⁸²).

Uma das metas da SME era a de estruturar um grupo com professores lotados tanto nas Diretorias Regionais de Educação (DRE) como nas escolas (Unidades Educacionais - UE) para serem formadores.

Das 13 Diretorias Regionais de Educação⁸³ da SME, 11 participaram do projeto em 2006⁸⁴, e dez em 2007 e 2008.



Figura 3 – Diretorias Regionais de Educação da SME/SP em 2010⁸⁵

Cada DRE possui equipes para as diferentes modalidades de ensino e tem como objetivos atender às necessidades apontadas pelas unidades educacionais, cooperando na

⁸² A JEI foi implantada no município de São Paulo e envolve a regência e todas as atividades correlatas ao trabalho do professor. Com essa medida, o professor cumpre 25 horas em sala de aula e 15 horas para o planejamento de aulas, discussões e desenvolvimento de projetos (Fonte: Sindicato dos profissionais em educação no ensino municipal de São Paulo). Em 2008, a JEI passou a ser denominada JEIF - Jornada Especial Integral de Formação - com a mesma carga horária, mas com o foco na formação docente. Neste trabalho, será utilizada a sigla JEIF.

⁸³ Nos anos de 2006 e 2007 em que o projeto foi desenvolvido, as Diretorias Regionais de Educação (DRE) eram chamadas de Coordenadorias de Educação. Neste trabalho, utilizaremos a denominação atual: DRE.

⁸⁴ Têm seus nomes destacados em vermelho, as Diretorias de Ipiranga e São Miguel que não participaram do projeto “Mão na Massa” e a Diretoria da Penha que participou somente em 2006.

⁸⁵ Fonte: <<http://portalsme.prefeitura.sp.gov.br/>>. Acesso em: 2 nov. 2009.

elaboração e implantação de seus projetos pedagógicos; identificar as necessidades gerais de formação; e organizar a formação continuada dos servidores da educação.

O projeto “Mão na Massa” foi constituído para atender a essas ações, ficando sua coordenação na responsabilidade de uma pessoa da Diretoria de Orientação Técnico (DOT) da SME e em cada DRE na responsabilidade de uma formadora (fD) que participava da equipe do Ensino Fundamental Ciclo I.

3.1.2 Equipes participantes

Participaram do projeto “Mão na Massa” as formadoras da Estação Ciência (fE) e representantes da SME, sendo esta composta por: uma professora da Diretoria de Orientação Técnica (DOT); formadoras das DRE (fD)⁸⁶; coordenadoras pedagógicas (CP) das escolas; professores do ensino fundamental ciclo I; e seus alunos.

A equipe do projeto na Estação Ciência foi responsável pela coordenação e pelo desenvolvimento da formação continuada⁸⁷ do grupo de formadores das DRE, pelos encontros de formação dos CP (na Estação Ciência), pelo acompanhamento do desenvolvimento do projeto em uma amostra de escolas participantes, realizado por estagiários, que apoiavam os CP nas formações dos professores e também os professores nas aulas de ciências.

As formadoras da DRE participaram da qualificação coordenada pela Estação Ciência, ficando ambas as equipes encarregadas da formação dos coordenadores pedagógicos e do acompanhamento das formações dos professores e das aulas de ciências nas escolas. Às fD, coube também, em conjunto com a representante da DOT, a responsabilidade pelo desenvolvimento do projeto na SME.

A formadora da DRE é uma professora lotada em uma unidade educacional como professora ou coordenadora pedagógica. A participação na equipe de formadores da DRE pode ocorrer de duas formas: por convite ou seleção. Na primeira, os critérios utilizados são variados como, por exemplo, a análise do perfil profissional do candidato, em que se observa se ele possui experiência como formador, afinidade com a proposta e trabalho diferenciado

⁸⁶ Referimo-nos as fD como “formadoras” por se tratar de mulheres. Somente no ano de 2006, um homem fez parte do grupo. A sigla fD refere-se à formadora da Diretoria.

⁸⁷ Por formação continuada, entende-se aquela formação que o professor (ou o formador de outros formadores) desenvolve após a formação inicial – graduação –, já no exercício de suas atividades da profissão docente; constitui uma etapa do seu desenvolvimento profissional (BRASIL, Referenciais para formação de professores, 2002).

desenvolvido na escola. Na seleção, o candidato apresenta sua proposta de trabalho, é entrevistado e tem seu currículo analisado.

As coordenadoras pedagógicas (CP)⁸⁸ no projeto “Mão na Massa” receberam formações realizadas na Estação Ciência sob a coordenação desta equipe e, na DRE, pela sua formadora. À CP, competia a responsabilidade pela implantação, coordenação e execução do projeto, além do apoio aos professores e acompanhamento das aulas de ciências na sua unidade educacional.

Aos professores do ensino fundamental ciclo I, coube a participação nas formações coordenadas pelas CP, em horários coletivos e, com apoio do CP, dos estagiários da Estação Ciência e das fD o desenvolvimento de atividades investigativas de ciências em suas aulas.

As escolas, assim como os professores, tinham a livre opção de aderir ou não ao projeto. Por exemplo, em algumas escolas, participavam apenas os professores das classes da 3ª série. Por sugestão da Secretaria Municipal de Educação, as escolas que aderiram ao projeto abrangeram quase todas as DRE, como se pode ver na figura 3 e no Quadro 3.

Ano	Nº de Diretorias Regionais de Educação	Nº de escolas participantes
2006	11	89
2007	10	89
2008	10	71

Quadro 3 – Número de Diretorias Regionais de Educação e escolas participantes do projeto “Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I” de 2006 a 2008

Pelo fato de a participação ao projeto ser por adesão, o número de escolas, coordenadores pedagógicos e DRE variaram durante os anos de 2006 a 2008.

Cada CP, em geral, é responsável por vários projetos na escola, além de ter outras atribuições não diretamente relacionadas à formação docente, o que dificultou a organização das formações dos professores na escola. Os professores, por sua vez, também desenvolvem vários projetos (alguns obrigatórios), exigindo tempo e dedicação. Muitos professores dobram o período de aulas, muitas vezes em escolas diferentes, não restando tempo suficiente para se dedicarem ao projeto. Esses foram motivos pelo quais algumas escolas deixaram de participar do projeto, o que justifica a variação nos números de escolas apresentados no Quadro 3.

⁸⁸ A sigla CP refere-se aos professores coordenadores pedagógicos das escolas. É uma sigla usada pelas próprias coordenadoras. A coordenadora pedagógica (CP), em geral tem o cargo de uma professora e a função de coordenar a elaboração, implementação e avaliação do Projeto Pedagógico da Unidade Educacional; planejar, organizar e executar propostas e ações voltadas ao processo de formação continuada dos professores da Unidade Educacional, entre outras funções administrativas (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO, 2007).

Houve ainda uma variação dos coordenadores durante esse período por mudanças de escola, de DRE e até de cargo, já que em 2007 ocorreu o concurso público para o cargo de coordenador pedagógico, resultando em uma reconfiguração dos participantes do projeto.

Em 2008, alguns professores das escolas, juntamente com os CP e fD passaram a participar das formações coordenadas pelas fE. Esses “professores de apoio” poderiam participar, mas em horário que não coincidissem com suas aulas. Por esse motivo, nem todas as escolas participantes enviaram professores.

3.1.3 As formações

O projeto Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I compreende 3 processos de formação de formador, um de formação de professor e um de ensino dos alunos que estão representados na figura 4: i) da EC para as formadoras das Diretorias Regionais de Educação (DRE) pela equipe da EC (fE→fD - G), representada pela linha vermelha grossa; ii) as formações dadas pela mesma equipe da EC para as coordenadoras pedagógicas das escolas (CP) na própria Estação Ciência (fE→CP), representadas pelas linhas vermelhas finas; iii) concomitantemente das formadoras das DRE para as coordenadoras pedagógicas (CP) daquela DRE (fD→CP), representadas pelas linhas azuis; iv) das CP para os professores de sua escola (CP→Professor), representada pela linha azul tracejada; v) as aulas dos professores para seus alunos (Prof. → aluno), representada pela linha pontilhada azul.

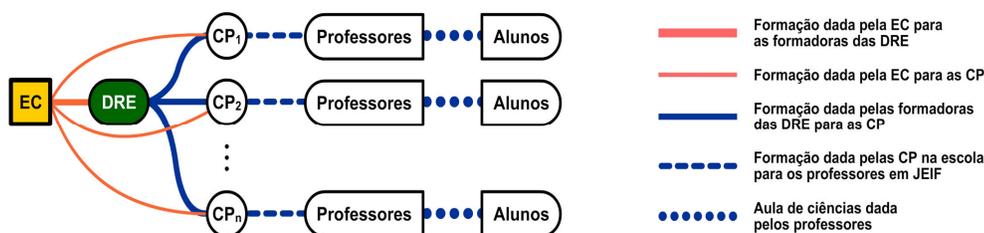


Figura 4 – Representação das formações desenvolvidas no projeto Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I em 2006 e 2007. DRE são as Diretorias Regionais de Educação, numeradas de 1 a 11; CP são as Coordenadoras Pedagógicas de cada escola

O presente trabalho se concentra no grupo G de fE→fD, uma formação de formadores. A formação desse grupo está conectada as outras pelo projeto de formação desenvolvido e pela proposta metodológica de ensino de ciências por investigação.

A formação dos CP com a EC foram bimestrais (Quadro 4), ocorrendo nesse intervalo encontros também com as fD nas DRE. Alguns desses encontros nas DRE foram acompanhados pelas formadoras da Estação Ciência.

Ano	Nº de encontros de formação com formadoras das Diretorias Regionais de Educação	Nº de encontros de formação com coordenadoras pedagógicas
2006	11	6
2007	9	6
2008	2	6

Quadro 4 - Número de encontros de formação das fD e das CP realizados pela EC no projeto “Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I” de 2006 a 2008

Na DRE, a fD preparava as atividades (algumas vezes com as formadoras da EC nos encontros de formação do grupo das DRE). Outras vezes, era a própria fD quem preparava a formação, executava e depois discutia com o grupo de formadores da DRE e EC sobre as dificuldades e sobre a própria experiência.

Como o grupo de formação das CP era grande, foi dividido em quatro turmas, e os encontros (registrados no Quadro 4) na EC ocorreram, para cada turma, em dias diferenciados.

Em 2008, o número de escolas acompanhadas pela equipe da EC aumentou para 30, mas os encontros de formação das fD não mais ocorreram (como nos anos de 2006 e 2007), assim como as formações nas DRE.

3.1.4 Análise das formações nas escolas

A análise dos relatórios elaborados pela equipe de acompanhamento sobre as formações ocorridas nas escolas indicou uma diversidade de modelos organizados pelos CP e professores nos horários coletivos. Esses modelos variavam: desde a reprodução parcial das atividades desenvolvidas pelos CP nas formações na EC e na DRE, até a constituição de um grupo estruturado para planejar e discutir a prática coletivamente.

Os diferentes modelos podem ser resumidos em:

1- Reprodução de algumas das atividades desenvolvidas na formação na EC, sem acréscimo de outras. Nesse modelo, o CP apenas narra o que ocorreu no encontro na EC e repassa o material para os professores. Em alguns casos, o CP reproduz parte da atividade investigativa de ciências trabalhada na EC com os professores.

2- Reprodução de todas as atividades desenvolvidas na formação na EC. Nesse modelo, o CP, no horário de JEIF, segue o “modelo” das formações ocorridas na EC. Os mesmos materiais e a mesma atividade investigativa de ciências são utilizados e considerados: levantamento de hipóteses, registro, planejamento da investigação e execução. O registro final muitas vezes não ocorre.

3- Elaboração de novas atividades de interesse dos professores. Nesse modelo, o CP, no horário de JEIF, coordena um grupo de professores e as formações ocorrem frequentemente. As atividades investigativas de ciências são elaboradas pelo CP (algumas vezes com ajuda do estagiário da EC ou fD) com temas de interesse do seu grupo de professores.

4- Elaboração de atividades investigativas de ciências com os professores. Nesse modelo, o CP constitui um grupo de formação no horário de JEIF (ou o grupo já existia), que é conscientemente um momento de formação. O tempo é reservado para estudo coletivo. As atividades investigativas de ciências são elaboradas nesses encontros, considerando o interesse de cada professor. Em alguns casos, o grupo decidiu pela elaboração, em conjunto, de uma única atividade para todos desenvolverem em sala de aula e discutirem, juntos, os resultados e as dificuldades. Houve casos em que cada professor elaborou sua atividade, depois apresentou ao grupo, que discutiu no coletivo (Relato das visitas de acompanhamento do projeto “Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I”, de 2006 a 2008).

Algumas das CP iniciaram com o primeiro dos modelos e, aos poucos, foram modificando e avançando. A diferença entre o terceiro e o quarto modelos apresentados é que, no terceiro, o CP elaborava a atividade de ensino de ciências em colaboração com o estagiário ou um formador ou até sozinho, enquanto que, no quarto exemplo apresentado, o CP e os professores elaboravam juntos as atividades investigativas de ciências.

Os relatos das visitas às escolas elaborados pelos estagiários e as avaliações, ao final de cada formação na EC, feitas pelo CP revelam as dificuldades encontradas por estes para a implantação do projeto quanto à formação dos professores e ao desenvolvimento das atividades investigativas nas aulas de ciências, entre elas: equacionar o tempo para os

encontros de formação, preparação de materiais e a própria formação para estudo da metodologia proposta e dos conteúdos de ciências; lidar com vários projetos que são desenvolvidos na escola ao mesmo tempo; planejar a formação; planejar uma atividade investigativa de ciências; insegurança nos assuntos de ciências; dificuldade em conduzir a discussão coletiva; dificuldade em conduzir a formação como uma investigação; dificuldade em conseguir os materiais para as atividades experimentais; rotatividade de professores; e CP nas escolas (tanto professores quanto CP trocam de cargo e de escolas).

3.1.5 O acompanhamento

Na estrutura organizada para o desenvolvimento do projeto “Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I” –, além das formações, há o acompanhamento nas escolas que participam do projeto. Esse acompanhamento foi de responsabilidade, em parte dos estagiários graduandos da Universidade de São Paulo em diferentes cursos (letras, física, geografia, biologia), vinculados à Estação Ciência e à reitoria e, parte, pelas formadoras das DRE, cada uma nas escolas de sua Diretoria.

Em relação às formações dos CP nas DRE, o acompanhamento também aconteceu sob a responsabilidade das formadoras da EC (Figura 5).

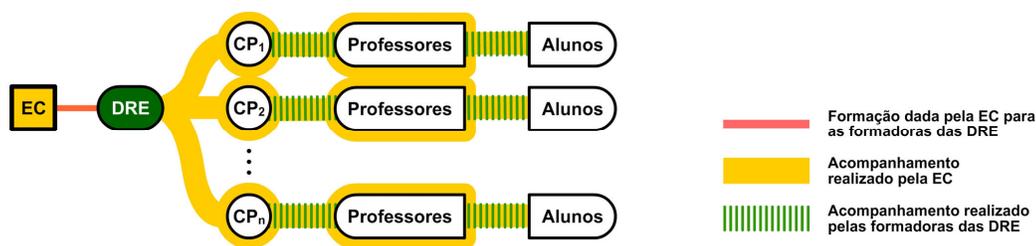


Figura 5 – Esquema representativo do acompanhamento desenvolvido no projeto “Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I” de 2006 a 2008.

DRE são as Diretorias Regionais de Educação, numeradas de 1 a 11; CP são os coordenadores pedagógicos de uma escola. As linhas amarelas largas representam o acompanhamento das CP de cada escola e de suas classes pela equipe da EC; a linha larga formada por traços verdes verticais representam o acompanhamento que a formadora de cada DRE faz nas escolas de sua Diretoria

Em 2006 e 2007, a EC acompanhou uma amostra de 20 escolas e, em 2008, de 30. O acompanhamento foi realizado por meio de visitas periódicas (mensais e, algumas vezes,

quinzenais). Os estagiários participavam dos encontros de formação dos professores organizados pelos CP no horário de JEIF e, em algumas das escolas, o acompanhamento foi realizado também nas salas de aula, quando o professor já estava desenvolvendo as atividades investigativas de ciências com seus alunos e, então, convidava o estagiário.

O objetivo geral do acompanhamento, em 2006 e 2007, definido pelas fE com a fD, foi o de apoiar os coordenadores pedagógicos no planejamento e na execução das formações; estabelecer contato com os professores para apoiar o planejamento e desenvolvimento de atividades na sala de aula; conduzir observações permanentes sobre as formações nas escolas, a implementação da proposta de ensino na sala de aula e um *feedback* para o aperfeiçoamento das formações dadas pela Estação Ciência (BORGES et al., 2008).

3.1.6 Os registros

A cada visita realizada a uma escola, os estagiários escreveram um “Relato do acompanhamento do projeto”, descrevendo o desenvolvimento da formação dos professores, a implantação da proposta na sala de aula e as dificuldades que os coordenadores pedagógicos e os professores estavam enfrentando. Esses relatos foram anexados aos Relatórios mensais elaborados pela equipe da Estação Ciências que foram entregues para a SME.

A cada mês, esses relatos eram analisados pela equipe de acompanhamento da EC. Além disso, um resumo das atividades desenvolvidas nas escolas era entregue a todas as formadoras das DRE, quando se discutia sobre problemas que as CP e os professores estavam vivenciando.

3.1.7 Equipe responsável pelo acompanhamento da EC

A equipe do acompanhamento da Estação Ciência é constituída por estagiários graduandos da USP e formadores (mestres e doutores das áreas de física, química, biologia e educação para a ciência).

Houve várias modificações na organização da equipe desde 2006, assim como nos instrumentos utilizados para o registro das visitas às escolas. Nesse ano, o grupo pouco se

reuniu como um todo. O contato entre o formador e os participantes acontecia por meio de conversas com cada estagiário individualmente.

Em 2007, a equipe do acompanhamento dividiu-se e aqueles formadores que constituíam esse grupo não eram os mesmos que planejavam e executavam as formações dos fD e dos CP, ficando a interligação entre os grupos realizada pela pesquisadora responsável por este trabalho.

Em 2008, a equipe analisou os resultados dessa separação e verificou que não favoreceu o desenvolvimento do conhecimento dos estagiários sobre o ensino de ciências por investigação nem sobre formação, assim como ficou precário também o acompanhamento às escolas. Decidiu-se, então, pela integração do grupo novamente. As orientações aos estagiários, realizadas por formadores da EC, passaram de individuais (em encontros entre fE e estagiário) para coletivas (todos os estagiários e os fE) e também a ocorrer semanalmente. Passaram a acontecer também discussões sobre as orientações e apoio a serem dados aos CP e professores nas escolas, abordando as dificuldades que o estagiário enfrentava, formas de melhorar os relatórios e, sobretudo, discutiu-se sobre a formação desse estagiário.

Essa nova constituição do grupo do acompanhamento na EC transmitiu aos estagiários mais segurança para atuar nas escolas.

Em 2009, não houve a renovação do contrato com a SME/SP (porque o eixo Natureza e Sociedade⁸⁹ foi implantado nas DRE e nas escolas), mas o grupo de acompanhamento se manteve em reuniões semanais e passou a ter um foco no estudo e na formação tanto dos estagiários quanto dos próprios formadores da EC.

⁸⁹ “Natureza e Sociedade” é um eixo do Programa de Orientação Curricular do Ensino Fundamental, implementado pela SME, no âmbito da Diretoria de Orientação Técnica – Ensino Fundamental e Médio, a partir de 2008, no Ciclo I. Os conhecimentos organizados em torno desse eixo fazem parte dos conteúdos das disciplinas Ciências Naturais, Geografia e História. A proposta organizada propõe eixos de estudo que organizam o trabalho do professor por recortes que consideram as diferentes áreas de conhecimento. Para a implementação desse Eixo, foram previstas ações de formação que foram realizadas nas DRE em 2008 (em que as fS participavam como formadoras de um professor – o professor de apoio da escola que, em alguns casos, coincide com o professor de apoio que passou a participar das formações do projeto “Mão na massa” em 2008. O eixo “Natureza e Sociedade” foi incluído nas pautas de formação das reuniões mensais do programa Ler e Escrever, coordenado pelo Círculo de Leitura, para formadores e coordenadores pedagógicos realizadas na DOT Central e Diretorias Regionais de Educação. Em 2008, o Projeto Iniciação Científica no Ciclo I – Mão na Massa teve sua proposta pedagógica contemplada nessas expectativas (previstas no documento do eixo Natureza e Sociedade para o Ciclo I) (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO, 2008).

3.1.8 Análise dos relatos do acompanhamento sobre as aulas de ciências

A análise dos dados gerados pelo acompanhamento, por meio dos relatos das visitas, de modo geral, apontam para o fato de que o coordenador pedagógico sente maior segurança no planejamento e desenvolvimento da formação, em sua escola, quando está junto de um professor da área de ciências da própria escola ou do estagiário da Estação Ciência.

O desenvolvimento das atividades investigativas, na sala de aula, está diretamente ligado à realização da formação dos professores na escola. Em escolas onde não houve formações os professores, não se arriscaram a experimentar ou nem conheciam a proposta. Outros fatores citados pelos professores para justificar a ausência de atividades investigativas na sala de aula, apresentados nos relatos dos estagiários, são: “falta de apoio da direção da escola, disponibilizando espaço e tempo para a formação e momentos de troca entre os professores; falta de apoio dos CP no planejamento das ações a serem desenvolvidas em sala de aula; falta de desenvolvimento sistemático e de reflexão sobre a prática”. Também citaram a falta ou a não regularidade da formação na escola e o pouco tempo de vivência dos CP no projeto.

Os professores apontaram ainda as seguintes dificuldades: planejar uma atividade investigativa; lidar com a insegurança nos conceitos de ciências; trabalhar com os alunos em grupos; trabalhar a investigação com muitos alunos ao mesmo tempo; lidar com a dinâmica da atividade investigativa na sala de aula; conduzir a discussão coletiva, aproveitando-se de uma situação corriqueira para introduzir uma investigação; conseguir os materiais para as atividades experimentais; ensinar a fazer o registro individual; e lidar com a alfabetização e a investigação ao mesmo tempo.

O coordenador também estava aprendendo e havia, segundo ele, a necessidade de se apropriar da metodologia investigativa, proposta pelo projeto, para que pudesse se sentir seguro e realizar a formação dos professores (ESTAÇÃO CIÊNCIA. Proposta de continuidade, 2007).

Os relatórios do acompanhamento do projeto nas escolas, de 2006 a 2008, mostram que, nas escolas em que o grupo de professores estava estruturado, e em que a CP mobilizava os professores (a reunirem-se em JEIF e a discutir sobre o projeto), mais professores arriscaram desenvolver atividades investigativas em suas classes.

Dada uma visão do projeto “Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I”, passamos à caracterização da pesquisa realizada no grupo de formação dos formadores das DRE e da EC, nosso objeto de estudo.

3.2 A pesquisa: abordagem metodológica e instrumentos de coleta dos dados

Com a integração da autora ao grupo de formadores da Estação Ciência/USP, começaram as observações das atividades desenvolvidas durante os anos de 2006, 2007 e 2008.

A modalidade de pesquisa adotada neste trabalho foi a qualitativa e, segundo Bogdan e Biklen (1994), caracteriza-se por ter o ambiente natural como fonte de dados, delimitado pelos encontros de formação, planejados e executados pela Estação Ciência, no projeto “Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I”.

Partiu-se da observação sistemática do grupo de formadoras da EC, considerando diferentes referências relacionadas à formação docente.

Foram acompanhadas reuniões de planejamento dessa equipe, encontros de formação dos coordenadores pedagógicos das escolas, na Estação Ciência/USP, e para os formadores das DRE na UNIFAI⁹⁰.

Essa vivência não foi somente de observação, já que havia participação nas discussões com a equipe. A participação no processo permite olhar o evento na busca por compreendê-lo com base na própria vivência, já que se está em contato pessoal e estreito com o que se está pesquisando (LÜDKE; ANDRÉ, 1996); permite aproximar-se do que se quer investigar, o que faz com que se possa chegar mais perto da perspectiva dos sujeitos.

A observação participante⁹¹ sistemática gerou os documentos que se tornaram a fonte de pesquisa sobre o vivido. Passou-se, daí, no final de 2006, à organização e ao início da

⁹⁰ UNIFAI, Centro Universitário Assunção, local escolhido pelo grupo (fE e fS) por localizar-se em uma área próxima à sede da SME e do DOT.

⁹¹ O termo observação participante é discutido por Lüdke e André (1996) da seguinte forma: o pesquisador não é apenas um observador e a pesquisa ocorre a partir de uma interação conjunta de pesquisador e pesquisados que se beneficiam mutuamente da experiência uns dos outros. A observação combina análise documental, entrevistas, participação e observação direta e introspecção.

análise, à constituição dos dados, à definição do problema de pesquisa e do grupo de formadores analisado⁹².

Primeiramente, foi realizada a leitura por inteiro de diferentes documentos gerados pelos primeiros encontros em 2006 (dos dois grupos de formação coordenados pela EC). Procurava-se, com essa leitura, alcançar alguma familiarização com os textos que descrevem a experiência vivida e tomar conhecimento do todo. Essa leitura permitiu uma organização preliminar do material.

Foram definidos, então, os documentos que seriam utilizados na pesquisa apresentada neste trabalho:

1. Registro de observações da pesquisadora das atividades desenvolvidas durante os encontros de formação, complementados por trechos de falas dos participantes (algumas das atividades realizadas nos encontros foram gravadas em áudio e transcritas) e que estão indicados neste texto por RO (Relato de observação);

2. Relatórios do projeto “Mão na massa – Iniciação Científica no Ciclo I”, elaborados mensalmente pela equipe de formadoras da Estação Ciência para a SME/SP, com todas as atividades desenvolvidas pela equipe para o desenvolvimento do projeto, por obrigação contratual. Relatava-se, nesses documentos, o que havia ocorrido nos encontros de formação dos coordenadores pedagógicos e das formadoras das DRE. O conteúdo dos relatórios era, basicamente, a descrição das atividades desenvolvidas (como, por exemplo, algumas das discussões e reflexões sobre os “momentos fundamentais” no desenvolvimento de uma atividade investigativa com o tema ar ou discussões sobre “metas de implantação do projeto”); alguns dos resultados dessas atividades (por exemplo, no caso de uma atividade investigativa de ciências, eram apresentadas algumas das discussões ocorridas e conclusões a que as formadoras haviam chegado e até, em alguns casos, cópias de registros, propostas e documentos elaborados pelo grupo durante a formação ou, ainda, o resumo de relatos das formadoras sobre as formações que executavam em suas Diretorias ou escolas); panorama das formações e do desenvolvimento do projeto na sala de aula, nas escolas acompanhadas pelos estagiários da Estação Ciência e pelos fD.

Em anexo ao relatório, havia as cópias de pautas, da listas de presença, da avaliação realizada pelos participantes sobre cada um dos encontros (questionários e respostas dos participantes), relato dos encontros de formação com os formadores das DRE; cópias das apresentações utilizadas nos encontros em *slides*, dos textos usados nos encontros; “relatos do

⁹² Foi preciso fazer a escolha de um dos grupos, já que não caberia neste trabalho a análise de todos os processos formativos.

acompanhamento do projeto nas escolas”, elaborado pela equipe do acompanhamento (formadoras da EC e estagiários). Esses relatórios são identificados com uma sigla: R07/2006, em que “R” significa “relatório”, “07”, o número do relatório e “2006”, o ano em que o relatório foi concluído.

3. Avaliação do encontro, parte integrante dos anexos do Relatório mensal (citado acima) e que consistia nas respostas aos questionários avaliativos, elaborados pela equipe da EC e respondidos pelas formadoras (das DRE e das escolas – CP) da SME/SP ao final de cada encontro. As questões mantiveram, de modo geral, o foco nas atividades desenvolvidas durante o encontro (coordenado pelas fE), nas formações das quais as fD eram responsáveis, bem como tinham foco na implantação do projeto (dificuldades que professores e formadores encontravam, entendimentos pessoais sobre a proposta de ensino etc.). Neste trabalho, esse documento é identificado por “Av”⁹³.

4. Relato de cada encontro (RE) elaborado por participantes do grupo de formação. Esse relato foi escrito em todos os encontros do grupo de formadores das DRE. No início de cada encontro, eram escolhidas as relatoras do dia (as participantes do grupo se revezavam nessa tarefa, em geral uma formadora da EC e outras duas das DRE). Esses documentos contêm a descrição das atividades desenvolvidas, trechos de falas (discussões no coletivo), o resultado dessas reflexões, as propostas e decisões elaboradas pelo grupo. Uma fE, de posse dos três registros (feito *in loco*), redigia o relato do encontro, que era entregue e lido por todos os participantes do grupo no encontro do mês subsequente. Neste trabalho, esse documento é indicado por “RE”.

5. Proposta de Formação do programa “ABC na Educação Científica Mão na Massa”, em parceria com EC/USP e SME de 2006, e Proposta de Continuidade, de 2007 e 2008, elaboradas pela equipe da EC. Termos de Contratos de 2006, 2007 e 2008 estabelecidos entre a SME/SP e a FUSP⁹⁴, nos quais aparece também a proposta de formação (apresentado no Apêndice B).

6. Transcrições de entrevistas realizadas pela autora com formadoras das DRE, cujo conteúdo foi analisado em busca de elementos que explicitassem os saberes necessários

⁹³ Quando o texto (escrito pelas formadoras, em resposta ao questionário) é destacado para análise, é identificado da seguinte maneira: (Av-2ºE-2006-Q1-fD2), em que “Av” indica tratar-se de um trecho destacado do documento de avaliação; “2ºE”, que corresponde ao segundo encontro; “2006” corresponde ao ano em que ocorreu aquele encontro; “Q1” corresponde à questão de número 1 do questionário; e “fD2” corresponde ao formador que respondeu à questão (segundo a ordem em que as respostas de cada fD está apresentada no documento analisado). A numeração indicada para cada fD variou de um encontro para outro, não permitindo, portanto, a correspondência entre as falas. Nossa intenção ao numerá-las foi indicar que correspondem a pessoas diferentes.

⁹⁴ Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo.

ao formador de formadores, para o ensino de ciências, baseado na investigação, em complementação às análises dos documentos anteriores gerados durante os encontros.

3.2.1 Processo de análise

Na primeira etapa da análise, identificamos os elementos significativos que pudessem caracterizar as formações de formadores, sob a coordenação da equipe da Estação Ciência, nos grupos de formação das CP e das fD, e delimitamos o grupo das fD e fE como os sujeitos investigados⁹⁵.

Na segunda etapa, caracterizamos o grupo e o trabalho desenvolvido neste grupo de formadores durante os encontros de formação, considerando as sequências formativas, as atividades de formação, as estratégias utilizadas e as interações entre os participantes⁹⁶.

Na terceira etapa, buscamos pelos saberes necessários a um formador de formadores para o ensino de ciências baseado na investigação. Essa busca foi guiada pela seguinte interrogação: Quais os saberes de formação mobilizados pelo grupo no contexto de formação em um projeto de ensino de ciências baseado na investigação?⁹⁷.

Esse movimento de pesquisa é apresentado na Figura 6, assim como as interrogações que guiaram o processo da pesquisa.

⁹⁵ Apresentado no item 3.2.2.

⁹⁶ Apresentados no item 3.3.

⁹⁷ Apresentado no capítulo 4.

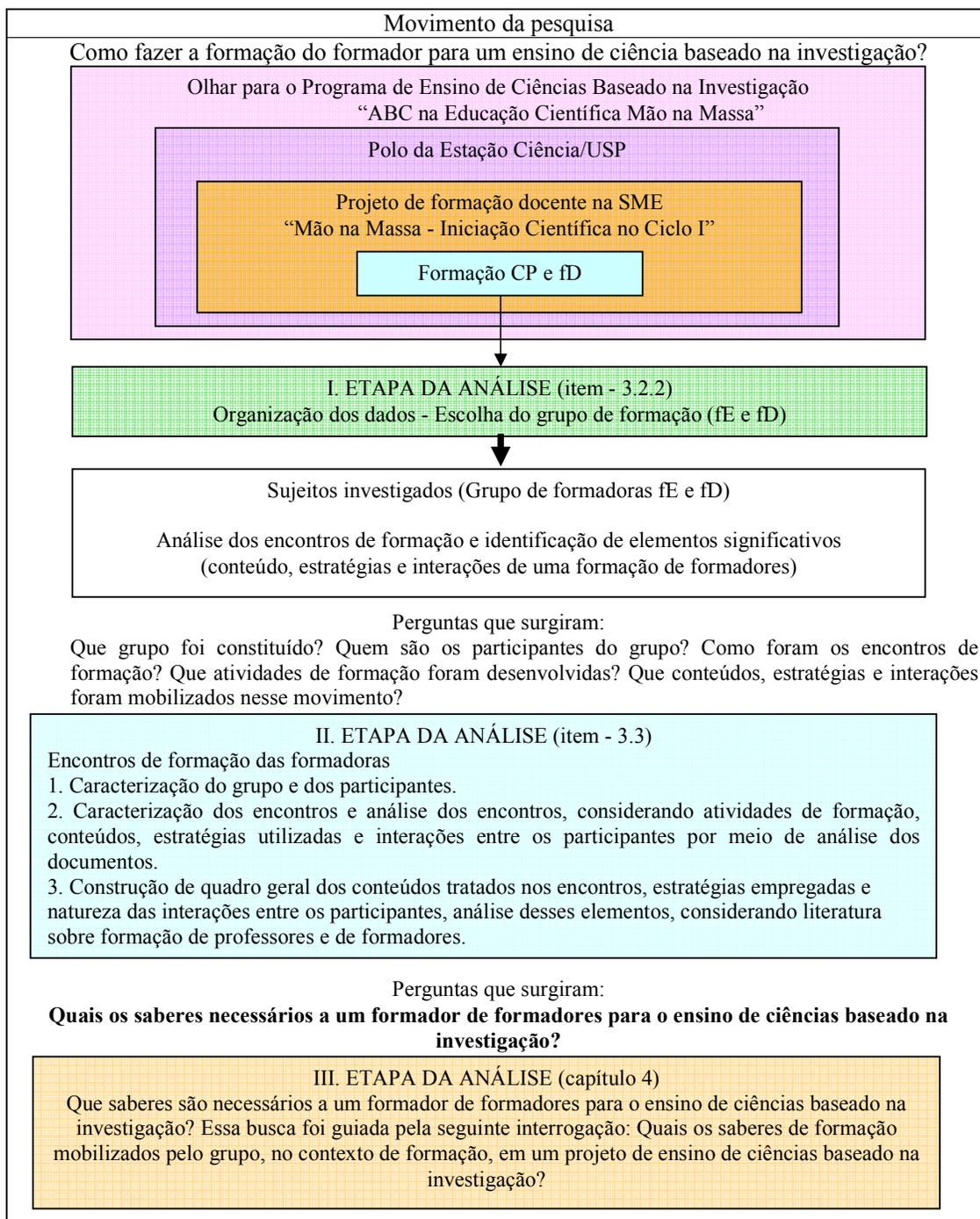


Figura 6 – Representação do movimento da pesquisa elaborado pela autora.

A seguir, estão apresentadas, resumidamente, o trabalho em cada etapa e os resultados. A análise da terceira etapa é apresentada no Capítulo 4 deste trabalho.

3.2.2 Etapa 1 da Análise: a escolha do grupo pesquisado

Na primeira etapa da análise, o trabalho ficou circunscrito ao tema “formação de formadores” e sobre os documentos⁹⁸ dos encontros de formação dos dois grupos: fE e fD, e fE e CP. Buscamos algumas de suas características com o objetivo de decidir qual dos dois se tornaria foco do trabalho de pesquisa.

As categorias de análise definidas emergiram daquilo que os documentos sobre os encontros revelaram. Continuou-se, assim, a *redução* já iniciada⁹⁹, e desses documentos, foram retirados elementos significativos que caracterizavam os encontros dos formadores para constituição dos dados.

O processo guiado pela interrogação inicial (mais geral: a caracterização da formação dada pela EC) possibilitou delinear os encontros, considerando os objetivos de cada um, os conteúdos trabalhados, as estratégias utilizadas na abordagem, as atividades desenvolvidas e as interações entre os participantes. Esses elementos, identificados na análise dos documentos, foram organizados em quadros para cada um dos encontros.

A análise procedida nessa primeira etapa evidenciou que, nos encontros do grupo fE e fD, houve uma ampliação no conteúdo tratado para além das atividades de ensino de ciências com abordagem investigativa, enquanto no grupo de coordenadores pedagógicos, ficou restrito basicamente a essas atividades. No grupo fE e fD, o conteúdo abarcou também temas referentes à formação como o planejamento de ações de formação, definição de metas e responsabilidades no projeto, elaboração de instrumentos de diagnóstico e acompanhamento.

Houve, nesse último grupo, discussão e trabalho de elaborações coletivas, mediação do formador por meio de indagações, tomada de decisão coletiva, negociação, que ocorriam no desenvolvimento da atividade de aprendizagem de ciências e também quando o assunto foi a própria formação (dos fD).

Decidimos, então, olhar detidamente os dados apresentados na análise dos encontros de formação de “formadores das Diretorias Regionais de Educação da SME/SP” (fD) e buscamos, pela caracterização desse grupo e dos conteúdos, estratégias e interações que ocorreram durante os encontros de 2006 e 2007.

⁹⁸ Documentos de 1 a 6 citados no item 3.2.

⁹⁹ Iniciada com a definição do grupo que acompanharíamos, ou seja, um grupo de formadores do projeto Mão na Massa Iniciação Científica no Cíelo I e, ainda com a definição de que seriam acompanhadas as formações de formadores planejadas e executadas pelas formadoras da EC.

3.3 Etapa 2 da análise: Caracterização da formação e do grupo de formadores das DRE e Estação Ciência (fE e fD)

Nessa etapa, o objetivo foi entender a formação continuada do grupo de formação (fE e fD), considerando temas, estratégias e interações entre os participantes.

Fomos em busca dos elementos postos em ação na formação e os analisamos em função das necessidades formativas de um professor e de um formador para o ensino de ciências baseado na investigação, segundo a literatura. Buscamos destacar as potencialidades e os limites desses elementos e, ao explicitar alguns deles, ajudar na formação de formadores.

Inicialmente houve a identificação das pessoas que participavam do grupo: sua formação inicial, sua experiência profissional anterior e como formador.

3.3.1 Caracterização do grupo de formadores G (fD e fE)

O grupo foi constituído a partir da oficialização do contrato de assessoria FUSP, projeto de formação “Mão na Massa - Iniciação Científica no Ciclo I”, em parceria entre a SME/SP e a EC/USP, em abril de 2006. No entanto, as primeiras reuniões ocorreram em fevereiro e março de 2006.

Em 2006 e 2007, participaram onze formadoras (de Diretorias Regionais de Educação da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (fD), uma de cada uma das onze DRE participantes do projeto; quatro formadoras da Estação Ciência (fE); uma representante da Diretoria de Orientação Técnica da Secretaria de Educação de São Paulo (DOT/SME/SP) (fDOT) e a autora, pós-graduanda da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP/SP) (P).

Em 2007, uma das DRE deixou de participar do projeto, por opção dos professores das escolas daquela DRE, já que se tratava de um projeto por adesão da escola e por considerar a demanda de trabalho e a dedicação que teriam de dar a outros projetos também em desenvolvimento. Então, a representação no grupo analisado passou a ser de dez. Também, ao final de 2007, houve a participação de outra fE4, em substituição a uma formadora (fE3), que saiu do projeto por ter se mudado de cidade.

Durante os anos de 2006 e 2007, o grupo não se manteve o mesmo, como se pode ver no Quadro 5, que indica o início da participação das pessoas no grupo (com encontros iniciados em fevereiro de 2006) e o último encontro em que houve a participação da formadora, considerando o final do ano de 2007.

A saída de algumas das fD justifica-se por terem, algumas delas, retornado à escola para desenvolver a função de coordenadoras pedagógicas, passando a participar do outro grupo de formação o das CP, já explicitado neste trabalho, ou porque ficaram à frente da coordenação de outro projeto, também desenvolvido na SME. No entanto, várias formadoras mantiveram-se no grupo durante todo o período¹⁰⁰.

Participação no grupo (fE e fD) de formação continuada do projeto “Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I” de 2006 a 2007		
Participante	Início da participação no grupo	Última participação no grupo
¹ fD1	22/2/06	até o final
¹ fD2	22/2/06	até o final
fD3	6/12/06	13/06/07
² fD4	13/06/07	até o final
fD5	22/2/06	24/5/06
fD6	22/2/06	19/4/06
² fD7	2/8/06	até o final
fD8	2/8/06	6/12/06
fD9	22/2/06	6/12/06
fD10	22/3/06	13/12/06
² fD11	2/8/06	até o final
¹ fD12	22/2/06	até o final
¹ fD13	22/2/06	até o final
fD14	22/2/06	19/4/06
¹ fD15	14/3/06	até o final
¹ fD16	22/3/06	até o final
² fD17	2/8/06	até o final
fD18	22/2/06	20/9/06
¹ fD19	22/2/06	até o final
¹ fD20	22/2/06	até o final
¹ fD21	14/3/06	até o final
¹ fDOT	22/2/06	até o final
¹ fE1	22/2/06	até o final
¹ fE2	22/2/06	até o final
fE3	22/3/06	8/8/07
² fE4	28/11/07	até o final
¹ P	22/4/06	até o final

Quadro 5 – Participantes do grupo de formadoras (fE e fD), início e período em que fizeram parte do grupo de formação continuada do projeto “Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I” sob a coordenação da Estação Ciência em 2006 e 2007.

¹⁰⁰ Essas formadoras estão destacados no Quadro 5 em cor azul¹. As que chegaram ao final, mas entraram com o projeto em andamento estão destacados em amarelo² e as que iniciaram em fevereiro, mas saíram antes do término de 2007, não estão destacados.

Analisando os formulários de identificação, preenchidos por cada participante no início de 2006, e os questionários respondidos em 2008 e considerando aquelas formadoras que se mantiveram no grupo até o final de 2007, independente da data do início da participação, analisamos a formação acadêmica e a experiência profissional das participantes do grupo e apresentamos os dados no Quadro 6 a seguir. Entretanto, pode-se perceber que alguns dos formadores, como o fD9 e fD10, participaram durante o ano de 2006¹⁰¹, mas não continuaram em 2007.

Formação acadêmica e experiência profissional das pessoas participantes do grupo		
Participante	Formação acadêmica	Experiência profissional
fD1	Licenciatura em Ciências Biológicas; Pedagogia; Mestre em Ensino de Biologia. Participa das formações do projeto “Mão na Massa” desde 2003.	Professora de Biologia do ensino médio na SEE (já aposentada); Professora de Ciências na rede privada (já aposentada); Professora de Ciências do ensino fundamental ciclo I da SME/SP. Na DRE, é formadora; coordenou o projeto “Mão na Massa” de 2006 a 2008 e hoje coordena o ciclo II e a formação no Eixo Natureza e Sociedade em 2008 e 2009.
fD2	Habilitação em Artes Plásticas. Participou de oficinas na DRE (quando professora) do projeto “Mão na Massa” em 2001.	Trabalha com educação há 22 anos. Na DRE, é formadora há menos de um ano.
fD4	Pedagoga, com Especialização em Saúde Pública e terminando Psicopedagogia.	Um ano como professora do Estado, 3ª série ensino fundamental; 4 anos como professora de Psicologia da Educação no ensino médio, e de Filosofia e Sociologia na rede particular; efetiva como diretora de escola municipal, mas no momento está atuando como supervisora de centro de referencia de assistência social.
fD7	Estudos Sociais; Complementação em Pedagogia e Administração e Supervisão Escolar.	Atua na área de ensino há 23 anos e na DRE como formadora desde 2006.
fD11	Graduação em Pedagogia	Professora do ensino fundamental ciclo I, sendo 2 anos na rede estadual de São Paulo, 2 anos na rede particular, 5 anos na rede Municipal de São Paulo. Coordenadora Pedagógica na rede municipal há 6 anos. Formadora na DRE.
fD12	Licenciatura em Letras, com habilitação em Português e Alemão. Complementação em Supervisão Escolar.	Foi professora de língua portuguesa no ensino fundamental II por 10 anos, coordenadora pedagógica por 9 anos e há 4 anos é formadora na Diretoria de Orientação Técnica (DOT).
fD13	Pedagogia.	Atua na área de Educação há 30 anos.
fD15	Supervisão Escolar.	Atua na área de Educação há 22 anos e na DRE, como formadora, há 5 anos.
fD16	Psicopedagoga e tem Especialização em Educação Especial.	Trabalhou como professora do ensino fundamental - ciclo I e educação infantil. Trabalha na área de ensino há 35 anos e atualmente é formadora da DRE, já há 6 anos.
fD17	Educação Física e Pedagogia e atualmente faz	Professora de ensino fundamental II -

¹⁰¹ O fD9 tem formação em Biologia, atuou como professor de ciências no ensino fundamental - ciclo II, como formador na DRE de 2001 a 2006 (quando iniciou o trabalho de formação docente no projeto “Mão na Massa”) e deixou o grupo por assumir o cargo de CP, em 2007, em uma Unidade Educacional. A fD10 tem formação em Matemática e Pedagogia e atua na área de Educação há 21 anos. É formadora da DRE há 3 anos. Deixou de participar do grupo G porque sua DRE optou por não mais participar do projeto.

Formação acadêmica e experiência profissional das pessoas participantes do grupo		
Participante	Formação acadêmica	Experiência profissional
	Mestrado em Educação e Saúde.	Educação Física; coordenadora pedagógica de Ensino Fundamental II. Acompanhou o projeto “Mão na Massa” na SME como CP desde 2001. Há 3 anos no cargo STE – Serviço Técnico Educacional –, que hoje se chama ATE I – Assistente Técnico Educacional.
fD19	Tem Licenciatura curta em Biologia (curta com foco na área médica, físicas e biofísicas, foco no ciclo I de quinta a oitava). Licenciatura plena em Biologia e Bacharelado em Biologia.	Atua na área de ensino há 26 anos. Atuou como professora no ensino médio em escola particular, na SEE, no ensino médio e ensino fundamental ciclo II. Em 1990, trabalhou na equipe pedagógica na SME. Atualmente é formadora da DRE, há 6 anos.
fD20	Tem formação em Letras e Pedagogia.	Trabalhou como professora titular em Língua Inglesa, assistente de direção, diretora de escola e supervisora de ensino e é titular na rede estadual. Na rede municipal, ingressou como coordenadora pedagógica, foi supervisora escolar designada e está, desde 2005, prestando serviços como STE na Diretoria de Orientação Técnico (DOT) em Diretoria de Educação.
fD21	Tem formação em Química.	Professora do ciclo II de Ciências. Trabalha na DRE desde 2001 como formadora no projeto “Mão na Massa”.
fDOT	Tem formação em Pedagogia e Mestrado em Gestão Escolar.	Participou da equipe da DOT.
fE1	Graduação em Geografia (Bacharelado e Licenciatura) e Mestrado em Geografia.	Atua como formadora no programa “ABC na Educação Científica Mão na Massa” desde 2001.
fE2	Graduada em Física (Licenciatura, tendo cursado as disciplinas do Bacharelado) e Mestrado em Ensino de Ciências (Modalidade Física).	Foi professora de Física do ensino médio da rede particular de ensino, é funcionária da Estação Ciência e hoje desenvolve, nessa instituição, a formação docente do programa “ABC na Educação Científica Mão na Massa”.
fE3	Graduação em Física (Bacharelado e Licenciatura) e Mestrado em Ensino de Ciências (Modalidade Física).	Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Ensino de Ciências, trabalhando principalmente nas seguintes áreas: Ensino de Física, Ensino de Ciências, Formação e Capacitação de Professores, Metodologia Investigativa no ciclo I, História da Ciência, dualidade onda-partícula no ensino médio.
fE4	Graduação em Física e Mestrado e Doutorado em História da Ciência.	Professora do ensino fundamental, médio e universitário. Atualmente é formadora do programa “ABC na Educação Científica Mão na Massa” no polo da EC.
P	Licenciatura em Ciências com Habilitação em Matemática e Física, Mestrado em Educação para Ciência – Ensino de Ciência, é Doutoranda pela Faculdade de Educação da USP, área temática Ensino de Ciências e Matemática	Professora de física do ensino médio e técnico; atuou como professora de ciências e matemática no ensino fundamental II, como professor de ensino superior e como formadora em projetos de formação docente.

Quadro 6 – Formação acadêmica e experiência profissional dos participantes do grupo de formadoras (fE e fD) até 2007.

Fonte: Formulário de identificação, 2006 (R03/2006); entrevistas realizadas com os formadores, 2006 (R10/2007)

Das formadoras participantes do grupo (fE e fD), onze têm a formação em uma única área, sete têm formação em mais de uma área. Seis tem formação na área de ciências.

No geral, conforme apresentado no Quadro 7 a seguir, a formação das participantes do grupo estava circunscrita da seguinte forma¹⁰²:

Área de formação acadêmica das pessoas participantes do grupo até 2007	
Área de formação	Número de pessoas
Artes Plásticas	1
Biologia	2
Educação Física	1
Estudos Sociais	1
Física	4
Gestão, administração, supervisão Escolar	4
Geografia	1
Letras	2
Matemática	1
Pedagogia	8
Psicopedagogia	1
Química	1

Quadro 7 – Síntese da formação acadêmica das pessoas participantes do grupo no período de 2006 a 2007.

Apesar da alteração no quadro de participantes no decorrer do período analisado, o grupo foi constituído, no que diz respeito às formadoras das DRE, por professoras graduadas, com experiência no ensino fundamental – ciclo I, II – e médio, como professora ou coordenadora pedagógica e, no mínimo, certa experiência como formadora da Diretoria Regional de Educação. Tendo atuado nas escolas como professora e/ou coordenadora pedagógica, passaram a trabalhar nas DRE.

As formadoras da EC/USP têm formação nas áreas de ciências e também mestrado. Uma delas é funcionária da Estação Ciência, designada para o programa “ABC na Educação Científica Mão na Massa” e exerce a função de formadora no projeto desenvolvido em parceria com a SME/SP, enquanto as outras fE são contratadas pelo projeto para exercerem a função de formadora.

Tanto as fD quanto as fE deste grupo tinham a função (considerando o contrato estabelecido entre a FUSP/EC/USP/SP e a SME/SP para o projeto “Mão na Massa”) de realizar a formação de formador (os CP) e acompanhá-los para a implantação do projeto nas Unidades Educacionais.

¹⁰² Algumas das formadoras possuem mais de uma habilitação. Consideramos para este levantamento as formadoras que chegaram ao final de 2007 participando do grupo.

Em 2008, por solicitação da SME, não houve a manutenção dos encontros desse grupo de formação, e as fD deveriam somente continuar a acompanhar as formações dos coordenadores pedagógicos na EC. Os encontros com as fD ocorreram durante a formação dos coordenadores pedagógicos e houve dois encontros específicos do grupo para a preparação do Seminário das Orientações Curriculares do eixo Natureza e Sociedade (projeto então em implantação na SME e do qual as formadoras da DRE são responsáveis).

3.3.2 Análises dos Encontros de Formação

Buscando entender “o que é necessário ser trabalhado em uma formação de formadores para o ensino de ciências baseado na investigação”, procurou-se responder à questão “o que foi trabalhado na formação do grupo de formadoras fE e fD, do projeto “Mão na Massa- Iniciação Científica no Ciclo I?”.

No processo de análise, buscou-se desvelar as atividades formativas, as estratégias didáticas, as interações entre os participantes e os conteúdos, examinando:

1- As atividades desenvolvidas nos encontros¹⁰³, para identificar as sequências formativas, suas atividades de formação e as estratégias utilizadas (RO, Relatórios do projeto, 2006 a 2007).

2- As interações entre os participantes do grupo para caracterizar a relação estabelecida no grupo e entre as formadoras da Estação Ciência e da Secretaria e suas implicações (RO).

3- O que dizem essas formadoras nas discussões coletivas, nos textos elaborados durante os encontros (RE, RO) e nas avaliações das atividades desses encontros (Av), para buscar os saberes necessários ao formador.

3.3.2.1 Os encontros de formação

O encontro é considerado o ambiente de aprendizagem e de desenvolvimento dos formadores do grupo (GINÉ; PARCERISA, 2006). Nele se configura um emaranhado de

¹⁰³ Os encontros foram numerados 1E, 2E... até 20E, e em cada encontro foram identificadas e numeradas, cronologicamente, as atividades e as sequências formativas.

interrelações dos diferentes elementos (conteúdos, sequência formativa, atividades de formação, ações desenvolvidas, estratégias didáticas, organização do tempo e do espaço, agrupamento dos participantes).

Analisando esses encontros sob a perspectiva de sequências formativas (GINÉ, PARCERISA, 2006), fomos em busca do conjunto de elementos da ação formativa, do modo como se relacionam, influem entre si e caracterizam a formação.

A caracterização desses elementos constituiu a análise da prática, ou seja, das estratégias metodológicas que podem favorecer os processos de formação.

As formadoras da Estação Ciência (identificadas como fE1; fE2; fE3; fE4) revezaram-se para a coordenação dos encontros de formação das fD no grupo de formadoras (fE e fD) (Quadro 8).

Distribuição das formadoras da EC na coordenação dos encontros de formação das formadoras das Diretorias Regionais de Educação da SME/SP, em 2006 e 2007.	
Formadoras	Número de encontro que coordenou
fE1	19
fE2	17
fE3	9
fE4	2

Quadro 8 – Distribuição das formadoras na coordenação dos encontros de formação

Em apenas um dos encontros, uma das formadoras coordenou sozinha. Na maioria deles, a coordenação aconteceu com duas delas, que se revezavam na coordenação das atividades formativas, enquanto a outra dava suporte, fazia as anotações das discussões e dos consensos no quadro de giz.

Diferentes atividades foram desenvolvidas em cada um dos encontros e, quando um tema foi mantido em diferentes atividades com um objetivo de aprendizagem, constituíram as sequências formativas.

Algumas ações realizadas pelo grupo estiveram presentes em todos os encontros como a organização da sala com uma mesa, na qual eram expostos diferentes materiais (cola, tesoura, papéis diferentes, bolinhas de tamanhos e materiais variados, garrafas plásticas de tamanhos e cores variadas, molas, seringas, alguns instrumentos como termômetro e ainda livros, textos avulsos, módulos didáticos¹⁰⁴), que poderiam ser necessários para a realização de atividades experimentais.

¹⁰⁴ Os módulos didáticos são citados no item 1.3.4.2.

Mantiveram-se também em todos os encontros as atividades de rotina: a organização das mesas e cadeiras para que as fD se sentassem em grupos; a entrega da pauta do encontro assim que as fD chegavam ao local; a apresentação de informes e dos pontos a serem discutidos, dos problemas a serem resolvidos; a escolha dos relatores do encontro; a leitura do relato do encontro anterior e a aprovação ou não do texto pelo grupo; a entrega de cópias do texto do relato do encontro aos participantes do grupo. Havia ainda as pausas para café e almoço.

3.3.2.2 As sequências formativas

Ensino e aprendizagem em ciências foi tema de cinco sequências formativas trabalhadas nos encontros do grupo (fE e fD). O objetivo dessas sequências foi aprender e desenvolver o conhecimento das formadoras das Diretorias (saber e o saber fazer) do conteúdo de ciências tratado nas atividades, do método de ensino de ciências por investigação, da elaboração de atividades investigativas de ensino de ciências em sequências e módulos de ensino.

Sequências formativas sobre ensino e aprendizagem em ciências	
Tema da sequência	Encontros
1. Desenvolvimento da atividade investigativa de ciência.	18
2. Elaboração de módulo/sequências/atividades investigativas de ensino de ciências.	10
3. Existência e características do ar.	6
4. Diversidade: homem (características físicas e culturais, relação do homem com o ambiente); fauna (classificação dos animais, critérios de classificação, relação entre os animais e o ambiente); flora (plantas nativas e cultivadas, reprodução, desenvolvimento).	4
5. Água: onde é encontrada, estados físicos, mudanças de estado físico, pressão, importância para a vida, qualidade da água (tratamento e preservação), relação da água com o planeta e com o solo.	8

Quadro 9 – Sequências formativas sobre ensino e aprendizagem em ciências tratadas na formação de formadores (fE e fD), no projeto “Mão na Massa - Iniciação Científica no Ciclo I” de 2006 a 2008, e número de encontros em que ocorreram.

Os conteúdos de ciência tiveram foco nos conteúdos conceituais e procedimentais de uma investigação. Os conteúdos conceituais foram tratados também em sequências (3, 4 e 5). Cada tema foi desenvolvido em vários encontros, como se pode ver no quadro 9, a fim de

construir um determinado conhecimento sobre o ar e suas características; sobre as características da água e a relação com o ambiente e com o homem; o entendimento das diferenças (biológicas, culturais) como naturais para o respeito à diversidade encontrada no planeta. Essas sequências foram tratadas juntamente com aquelas sobre o desenvolvimento da atividade investigativa de ciências (sequência 1) e a elaboração de módulos/sequências e atividades investigativas (sequência 2).

O foco nos conteúdos procedimentais foi relacionado ao método da investigação e abordou a aprendizagem de ações que requerem elementos relacionados a saber, saber fazer e atitudes específicas dos participantes relacionadas à investigação como: problematizar situações, pensar os problemas em termos de hipótese, planejar ações, expor ideias, descrever, explicar, argumentar, reelaborar propostas e ideias, planejar e desenvolver atividades experimentais, observar, comparar resultados com hipóteses, elaborar conclusões, ler textos teóricos e extrair elementos que fundamentem ideias, observações, procedimentos ou explicações, elaborar textos etc.

O conjunto de ações realizadas na investigação de assuntos de ciências é de grande complexidade (ZABALA, 1999a), pois requerem conhecimentos conceituais, uso de procedimentos simples e também complexos, além de atitudes científicas, todos eles trabalhados integrados uns aos outros. Se o que se quer é que a aprendizagem seja significativa para quem aprende, é necessário que o domínio da técnica ou algoritmo venha acompanhado dos componentes conceituais. Isso é necessário para que se saiba o porquê de seu uso, para que se possa utilizar aquele conhecimento para resolver outras situações. Esse entendimento pode ocorrer mediante o exercício prático das ações requeridas, acompanhado da reflexão sobre a própria atividade desenvolvida, com auxílio do conhecimento do conteúdo que possibilita a análise e a reflexão (ZABALA, 1999a).

Os conteúdos procedimentais podem estar relacionados ao trabalho experimental como, por exemplo: utilização de ferramentas, instrumentos e aparelhos; montagem de dispositivos como “barcos movidos a vento”, “garrafa com funil”¹⁰⁵, observação direta ou indireta; mensuração de distintas magnitudes; coleta sistemática de dados; descrições de fenômenos físicos, químicos, espécimes com o uso de vocabulário adequado; classificação; identificação de variáveis em processos simples; formulação de hipóteses sobre causas e consequências de um determinado fenômeno (ORÓ, 1999).

¹⁰⁵ Foram aparatos experimentais elaborados e utilizados pelo grupo durante a realização das atividades investigativas de ciências.

Esses conteúdos podem ser relacionados ainda aos procedimentos sobre informação e comunicação como: uso correto de vocabulário científico básico; expressão adequada das aprendizagens e dos resultados das experiências; extração de informação dos livros e outros documentos. Podem ainda se relacionar a conceituação e aplicação de conceitos aprendidos como: montagem de esquemas conceituais; síntese de informações; construção de conceitos científicos básicos a partir de fatos e fenômenos observáveis (ORÓ, 1999).

A investigação que corre no processo do desenvolvimento da atividade investigativa de ciências aproxima-se, de certo modo, ao que Grandy e Duschl (2007) propõem sobre a concepção da investigação como “método científico aumentado”, em que a investigação envolveria não só os conhecimentos práticos relacionados à pesquisa, mas ainda a identificação de hipóteses, premissas, o uso de raciocínio lógico e crítico, apreciação de outras explicações.

Quando o foco foi o ensino e a aprendizagem da atividade investigativa de ciências, o estudo ocorreu por meio de reflexões sobre as ações realizadas durante a execução da própria investigação, porém na direção de entender quais os conceitos de ciências os alunos estariam aprendendo, que conteúdos procedimentais estariam aprendendo, que ações deveriam realizar e o que esses elementos representavam em termos de aprendizagem para os alunos.

O estudo sobre o ensino da atividade investigativa de ciências ocorreu por meio de reflexões sobre a atividade realizada, durante sua própria realização (na ação) e por meio de retomadas das ações (em momento posterior à ação). Nessa perspectiva, o foco foi o que aquelas ações requeriam do professor em termos de conhecimentos, competências e habilidades; como saber orientar o aluno; saber conduzir a investigação do aluno não respondendo de imediato às perguntas, mas fazendo indagações para que eles próprios cheguem às respostas; incentivando a busca etc. O conteúdo tratado foi então saber ensinar ciências por meio de uma atividade de investigação realizada pelos alunos e aqui foi tratado o método de ensino, e os pontos discutidos foram aqueles que indicam ações a serem realizadas, tanto pelo professor, quanto pelo aluno (Quadro 10).

Outro conteúdo relacionado ao ensino tratado foi a elaboração de atividades investigativas para o ensino de ciências (sequência 2). Esse conteúdo foi também trabalhado em uma sequência que esteve em pauta por vários encontros. Nesse caso, o processo envolveu o exercício de preparar atividades, organizadas em sequências, de modo a levar, aquele que se vai ensinar – aluno, professor ou formador – a construir um determinado conhecimento sobre

um determinado conceito ou procedimento. Nesse processo de elaboração, houve pesquisa sobre os conteúdos de ciências (conceituais e procedimentais), sobre conceito de sequências de ensino, exercício prático de realização da atividade (preparada e que estava sendo testada), com análise dessas propostas e melhoria das atividades, redação da atividade investigativa.

Em síntese, as sequências formativas, relacionadas ao tema ensino e aprendizagem em ciências, possibilitaram, ao formador fD, colocar-se no lugar do aluno; discutir o papel do professor; vivenciar uma investigação (em pequena escala) em sala de aula; vivenciar o resultado do ensino de ciências com atividades investigativas na própria aprendizagem; aprender os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais relacionados aos assuntos de ciências e de ensino e aprendizagem em ciências; e trabalhar em grupo.

O foco na aprendizagem da elaboração de atividades investigativas, em sequências e módulos de ensino (sobre determinado tema), possibilitou aprofundar os estudos sobre as características da atividade investigativa, sobre as justificativas dos procedimentos propostos para a realização da atividade e sobre os conteúdos de ciências.

A cada nova atividade de ciências, uma nova ideia era acrescida para conexão com as anteriores, favorecendo abordar um mesmo fenômeno de ciências de diferentes maneiras e sob diferentes aspectos, todos relacionados. O desenvolvimento de um mesmo tema, ao longo de certo tempo, permitiu aprofundar os estudos e manter o contato e o pensamento sobre determinado assunto, o que favorece a aprendizagem e, no caso dos formadores, favoreceu a formação em ciências.

Em um total de vinte encontros, a atividade de “desenvolvimento de atividade investigativa de ciências” ocorreu em dezoito deles, e a elaboração da atividade investigativa de ensino de ciências (organizada em sequências de ensino) foi tratada em dez encontros. O foco (almejado pelo fE) não foi somente a prática do fD (como aluno), apesar de essa perspectiva ter sido muito explorada, mas contemplou também o ensino e a aprendizagem do aluno, possibilidades de procedimento do professor, possibilidades de conteúdos a serem explorados. Houve um descolamento do exercício prático (de investigar como aluno) e aumento do foco na aprendizagem do método de ensino por investigação.

O processo de investigação (em sala de aula) foi explorado em todas as atividades e, nesse sentido, pode-se dizer que conteúdos procedimentais foram bastante abordados.

Os conteúdos conceituais de ciências foram tratados como foco somente de algumas das atividades. Eles foram abordados juntamente com outras atividades (como na elaboração de atividades investigativas, no planejamento de uma atividade de formação).

Aprender determinado conteúdo de ciências não foi o objetivo central de todas as atividades investigativas.

Outro ponto a ser considerado é que algumas das questões que foram investigadas pelas formadoras não consistiam em um problema para elas, especialmente para aquelas que tinham alguma formação inicial na área de ciências. Já para aquelas formadoras que não tinham formação em ciências, as atividades investigativas de ciências consistiram em uma investigação de fato.

Os estudos sobre os conceitos envolvidos nas atividades realizadas, assim como as conclusões elaboradas, foram tratados como se estivessem sendo trabalhados com as crianças (para as quais a atividade fora preparada), o que fez com que houvesse pouco aprofundamento nas explicações dos fenômenos abordados por parte dos fD, que poderiam ter sido mais aprofundadas por tratar-se de formadoras e pelo fato de muitas delas não terem formação em ciências, o que representava um problema no aspecto de se sentirem seguras para desenvolver as formações das CP.

Durante o desenvolvimento das atividades sobre o ensino de ciências, as formadoras caracterizaram a atividade investigativa de ensino de ciências e os elementos relevantes a serem considerados no ensino. Organizamos esses elementos da seguinte forma:

Caracterização da atividade investigativa de ensino de ciências
<p>Ser lúdica, simples (requisitar o uso de materiais simples), significativa para o aluno.</p> <p>Embutir conceitos e desafiar/despertar a curiosidade, a criatividade.</p> <p>Ter questão-problema a ser resolvida, investigada, ser contextualizada.</p> <p>Abordar os assuntos relacionados a um tema e considerar que a questão-problema de uma nova atividade (numa determinada sequência) tenha certa relação com a anterior.</p> <p>Ter organizados, à disposição dos participantes (para planejar e executar a investigação), diferentes materiais simples.</p> <p>Possibilitar o trabalho em grupo.</p> <p>Prever a elaboração, pelos alunos, de hipóteses e de planejamentos para verificá-las.</p> <p>Possibilitar a experimentação, tentativas de solução e teste, execução do planejado.</p> <p>Prever e desenvolver a elaboração de conclusões (é importante o confronto entre as hipóteses iniciais e o resultado do experimento), construção de conceitos de ciências pelos alunos.</p> <p>Prever e desenvolver o registro individual do aluno (de hipóteses, planos de investigação, ideias pessoais, observações, descrições, explicações e conclusões próprias e do grupo).</p> <p>Prever e dar o tempo necessário para que os grupos exponham e executem seus planos, discutam o que observaram nos resultados e registrem a atividade.</p> <p>Prever organização (por escrito) de planos de investigação, descrição de investigação realizada (hipóteses, observações realizadas, conclusões) e a apresentação ao coletivo para discussões.</p> <p>Levar aqueles que participam a refletir, pensar, conhecer e aprofundar o entendimento dos conceitos e fenômenos.</p> <p>Levar à interação entre os pares.</p> <p>Pensar soluções a partir de questionamentos do que deu errado ou de observações.</p> <p>Valorizar e permitir troca de experiência, opinião, trabalho em parceria e colaboração.</p>
Características do ensino de ciências com atividades investigativas
<p>Ter participação do aluno, seu envolvimento no desenvolvimento da atividade.</p> <p>Ter participação do professor como orientador, como o que indaga, incentiva a busca e não responde às perguntas de imediato; que medeia a aprendizagem do aluno (traz à tona os conhecimentos prévios e ajuda a estabelecer relações com o novo); que acompanha o trabalho nos diferentes grupos (indagando, orientando, esclarecendo dúvidas).</p> <p>O professor ou o formador deve anotar no quadro pontos importantes apresentados pelo grupo, ideias discutidas para organizar a discussão e as ideias dos alunos.</p> <p>O professor ou o formador deve conduzir a atividade com pequenas indagações e promover discussões no coletivo.</p> <p>O professor ou o formador deve dar tempo para os grupos desenvolverem seus trabalhos.</p>

Quadro 10 - Caracterização da atividade investigativa de ensino de ciências elaborada pela autora mediante registros de consensos do grupo de formadoras (fE e fD)

Foram desenvolvidas, na formação dos grupos analisados (fE e fD), sequências formativas, cujo tema contemplava um conteúdo transversal relacionado à implantação do projeto “Mão na Massa - Iniciação Científica no Ciclo I” e à formação no projeto.

Sequências formativas sobre temas transversais	
Tema da sequência	Encontros
1. Implantação do projeto de Ensino de Ciências baseado na Investigação	7
2. Formação (de formadores e de professores) para a implantação do projeto “Mão na Massa - Iniciação Científica no Ciclo I”	15

Quadro 11 - Sequências formativas sobre conteúdos transversais tratadas na formação de formadores (fE e fD) relacionados à implantação e formação no projeto “Mão na Massa - Iniciação Científica no Ciclo I” de 2006 a 2008 e número de encontros em que ocorreram

A sequência formativa sobre a implantação do projeto foi uma necessidade do próprio grupo, um dos objetivos dos contratos estabelecidos entre a EC e a SME; foi desenvolvida com o objetivo de tratar do planejamento e desenvolvimento de ações para a implantação do projeto de ensino de ciências, baseado na investigação, nas escolas.

Foi desenvolvida com atividades em que houve a definição das atribuições de cada segmento participante do projeto (formadoras da EC e das DRE, DOT, CP, professores, alunos); a definição de metas para o desenvolvimento do projeto; a definição de objetivo e preparação de instrumentos para o acompanhamento do desenvolvimento do projeto; trabalho em campo de aplicação de questionário para diagnóstico (para o CP e professor); avaliação e preparação de instrumentos de avaliação da implantação (formações e desenvolvimento das atividades investigativas na sala de aula).

Quando se vai assessorar a implantação de um projeto (como era o caso do grupo), faz-se necessário discutir e planejar ações, desenvolver e avaliar essas ações. As decisões sobre a implantação do projeto foram tomadas por esse grupo, por meio de discussões e negociações. No entanto, algumas das decisões diziam respeito a outros participantes do projeto como os coordenadores pedagógicos e os professores. Assim, algumas das decisões foram reformuladas com uma avaliação feita por eles.

A formação foi também o tema de uma sequência formativa, cujo conteúdo era transversal. Foi desenvolvido no grupo em quinze encontros, para tratar uma situação considerada um problema para o grupo, como formador de formadores, ou seja, fazer a formação de coordenadores para formar professores. Foram desenvolvidas, nessa sequência, atividades formativas, cujos conteúdos foram: a própria formação que ocorria naquele grupo com explicitação dos objetivos, dos conteúdos e das sequências formativas, tratados por meio de retomada reflexiva para análise das atividades desenvolvidas; e avaliação das atividades de formação, tratadas no próprio encontro. Houve ainda atividades práticas de elaboração de

planejamento de atividades de formação; trabalho em campo de formação dos CP e de acompanhamento das formações coordenadas pelos CP aos professores; e aulas de ciências dadas pelos professores aos alunos. O relato e a análise sobre as formações planejadas e desenvolvidas para os CP, o aprofundamento teórico sobre formação docente também foram atividades desenvolvidas e ocorreram mediante reflexão sobre a prática com a ajuda de literatura sobre formação.

3.3.2.3 Estratégias de formação e interações entre os participantes do grupo de formação

As atividades formativas foram desenvolvidas considerando estratégias, isto é, ações, processos ou comportamentos, planejados pelo formador, para colocar este em contato direto com coisas, fatos ou fenômenos, conceitos e procedimentos em função dos objetos (de aprendizagem) previstos e das competências que se quer construir.

Ao escolher as estratégias o formador/professor deverá considerar a adequação das competências ou dos objetivos estabelecidos para o ensino e a aprendizagem/formação; a natureza do conteúdo a ser ensinado e o tipo de aprendizagem a efetivar-se; as características das pessoas a quem vai ensinar (faixa etária, interesse, expectativas, necessidades) ou daquele que se pretende “formar”; infraestrutura física (laboratórios e equipamentos); material didático; e tempo disponível.

Assim, o procedimento didático mais adequado à aprendizagem de um determinado conteúdo é aquele que ajuda formador/professor/aluno a incorporar os novos conhecimentos de forma ativa, compreensiva e construtiva (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007).

Cada estratégia escolhida possibilita e favorece uma determinada interação entre as pessoas (dos participantes entre si e dos participantes e o coordenador do grupo). Essas interações foram analisadas (ver exemplo no apêndice A) levando em consideração as categorias propostas por Sánchez et al. (2008) e Mortimer (2002) sobre os padrões de interação e a abordagem comunicativa.

As ações, que foram realizadas (e registradas) pelas fD, foram favorecidas pela estratégia escolhida para o desenvolvimento da atividade de formação. Essas ações se compõem de ciclos que, por sua vez, são estruturas de participação que se estabelecem nas interações entre os fE e os fD. Um conjunto de interação – constituído por uma indagação do

formador coordenador (I), uma resposta do formador em formação (R) e uma avaliação do formador coordenador (A) – constitui uma sequência de intercâmbio simples e é um exemplo de ciclo (I-R-A). Pode ocorrer ainda uma interação em que o padrão seja mais aberto como I-R-F (Início, Resposta, *Feedback*), quando se espera que o fD elabore uma nova resposta.

No entanto, o que ocorreu na maior parte das atividades desenvolvidas no grupo foi um padrão de interação I-R-P-F (Início, Resposta, Participação, *Feedback*), que são padrões mais complexos de interação, em que (I) pode ser iniciado por qualquer um dos segmentos e (F/A) pode ter contribuição também de ambos os segmentos que participam da interação. A negociação é também uma interação em que todos os participantes contribuem no ciclo de interação (por distintos procedimentos), que culmina no acordo sobre o que se vai dizer ou fazer.

O modo como o formador que coordena a formação trabalha as intenções e os conteúdos da formação, por meio das intervenções, indica a aproximação comunicativa que se estabelece, que pode ser comunicativo/dialógica, quando o fE considera o que o fD tem a dizer, do ponto de vista do próprio fD, e o discurso expressa mais de um ponto de vista (mais de uma “voz” é ouvida e considerada). A aproximação comunicativa pode ser ainda de autoridade, quando se considera as ideias dos fD apenas do ponto de vista do discurso pedagógico/científico escolar que se está construindo e, nesse caso, apenas uma voz é ouvida.

A aproximação comunicativa é ainda interativa quando a interação ocorre com a participação de mais de uma pessoa; e não interativa quando ocorre com a participação de uma única pessoa. No trabalho em grupo¹⁰⁶, considerando esse referencial, a interação ocorre entre os fD e fD e entre fE e fD.

Foram identificados os padrões de interação entre os fD e fE e entre fD e fD durante as atividades desenvolvidas que foram analisados segundo a abordagem comunicativa, considerando o discurso entre formador que coordena e aqueles que participam em termos do discurso dialógico, de autoridade, interativo e não interativo.

A análise considerou ainda as intervenções pedagógicas do formador (fE), a relação entre as estratégias utilizadas na atividade e a abordagem comunicativa entre os participantes. Essa análise pode dar elementos para decidir sobre que estratégia utilizar, considerando a abordagem interativa que se pretenda estabelecer em uma formação.

¹⁰⁶ Nos referimos ao coletivo quando trata-se de atividade realizada por todas as pessoas participantes do encontro, cerca de 13 formadoras. Entretanto algumas vezes as formadoras se dividiam em pequenos grupos, com cerca de 4 a 5 pessoas e realizavam parte da atividade nesse grupo para depois discutir o trabalho no coletivo.

Uma das estratégias utilizadas para o tratamento das atividades formativas, no grupo analisado, foi a discussão com reflexão em pequenos grupos, que consistiu de uma apresentação inicial de proposta ou problema, discussão em pequeno grupo, elaboração e registro de ideias do grupo, apresentação das propostas do grupo no coletivo, discussão de propostas dos grupos (com condução de um coordenador), negociação e tomada de decisão no coletivo e registro do documento final. Essa estratégia foi utilizada em 12 encontros, especialmente naqueles relacionados à investigação dos assuntos de ciências e possibilitou uma relação interativa e dialógica entre os participantes.

Outra estratégia também bastante utilizada nos trabalhos do grupo foi a reflexão e discussão no coletivo. Essa estratégia consistiu na apresentação de proposta, ideia, problema, dados, questão, resumo (com fotos e ações desenvolvidas; explicações; modelos), que eram lançados ao grupo para que fossem discutidos. Essa estratégia proposta foi utilizada em cinco dos encontros com auxílio de estudo de texto teórico. Havia a explicitação e a busca de esclarecimento de dúvidas, ideias, entendimentos, explicações para aprofundar o entendimento. A proposta era, então, avaliada, e apresentavam-se sugestão de reformulação ou concordância com o proposto. Em seguida, havia a tomada de decisão no coletivo, levando em consideração as diferentes propostas com base em consensos e registro do consenso.

Em nove dos encontros, essa reflexão ocorreu mediante a retomada de ações desenvolvidas no próprio grupo. No total, a reflexão e a discussão coletivas foram realizadas em doze encontros e possibilitaram uma interação dialógica entre os participantes do grupo. Quando realizada com suporte de textos teóricos, possibilitaram reflexões fundamentadas e críticas sobre as ações de formação.

O relato de experiência sobre as formações realizadas nas suas DRE, no coletivo do grupo, foi também uma estratégia formativa utilizada em sete dos encontros. Consistiu da apresentação para o grupo, de uma formação desenvolvida por cada formadora fD, em campo, no trabalho de formação das CP. Esse processo requer anterior concepção, preparação, organização e desenvolvimento de formações e o acompanhamento daqueles que são formados, seguida da preparação da apresentação do trabalho realizado (abordando as atividades, estratégias, interação, conteúdos, organização dos encontros) para, finalmente, ocorrer o relato ao grupo, quando, então, havia a exposição e os esclarecimentos de dúvidas do grupo e apresentação de sugestões para melhorar as atividades. Essa estratégia possibilitou a relação interativa e dialógica entre as pessoas do grupo e favoreceu o desenvolvimento de conhecimento sobre formação.

Outra estratégia utilizada nos trabalhos do grupo foi a vivência, especialmente naquelas atividades de formação relativas à investigação de assuntos de ciências, o que ocorreu em onze dos encontros. Consistiu de apresentação de uma situação problema, que foi discutida coletivamente para que houvesse (tanto por quem coordena quanto por aqueles que estavam sendo formados) tomada de consciência das ideias sobre o problema e das ideias dos outros e, ainda, a sensibilização para o tema a ser trabalhado. Nesse processo, ocorria a formulação do problema a ser investigado (apresentado pelas formadoras que estavam coordenando o encontro ou formulado durante a própria discussão).

Em pequenos grupos, os participantes discutiam e registravam propostas para solucionar o problema e faziam o planejamento de ações para a investigação, teste de hipóteses e/ou realização de atividade experimental com previsão de consequências e observações esperadas. Essas hipóteses e planejamentos eram apresentados e discutidos no coletivo com a mediação de um coordenador.

De volta ao pequeno grupo, executavam o planejado com orientações da formadora coordenadora. Quando o planejamento envolvia uma atividade experimental, havia montagem do aparato necessário (planejado pelo grupo), observação, comparação de resultados com hipóteses, elaboração de explicações.

Esses procedimentos, resultados e explicações eram então organizados em cartazes e apresentados ao coletivo quando, então, eram discutidos sob a mediação da formadora que coordenava o encontro. As ideias e explicações sobre o assunto de ciências discutido eram, então, organizados no quadro de giz, e uma conclusão coletiva era elaborada com ajuda da coordenadora. Essas conclusões, assim como todo o processo, eram registrados por todos os participantes. Ao final da atividade, as formadoras FD faziam uma avaliação da atividade desenvolvida.

Essa estratégia de vivência é considerada pelas formadoras necessária para o entendimento dos processos de uma investigação de assuntos de ciências (em sala de aula), assim como para o entendimento de fenômenos e conceitos de ciências. Favorece a participação e o envolvimento das pessoas, o trabalho em grupo, o diálogo, a manipulação de equipamentos e aparatos experimentais, a escrita sobre ações realizadas, observadas e as conclusões. É também favorecedora de uma interação dialógica.

A elaboração no coletivo foi a estratégia mais utilizada pelo grupo, ocorrendo em todos os encontros. Consistia da preparação de uma atividade introdutória, proposta ou dados por um membro do grupo, que era apresentado a todos para ser vivenciada (no caso de uma atividade de ensino ou de formação) e/ou discutida, com o objetivo de melhorar (a proposta

ou a atividade). Durante essa discussão, ocorria a apresentação de outras ideias/propostas, esclareciam-se dúvidas e se reestruturava o que estava sendo elaborado. Ao final, registravam-se as alterações necessárias (de consenso) e havia a revisão da redação do texto. Essa estratégia permitiu uma relação interativa e dialógica entre os participantes, possibilitando o envolvimento de todos.

Ocorreu ainda a utilização de reflexão individual quando os formadores das Diretorias respondiam ao questionário, no qual avaliavam as atividades formativas e os encontros. Esse processo incentivava o pensamento consciente sobre as ações desenvolvidas, e foi utilizado em dez encontros. Apesar de não permitir relação interativa entre os participantes, possibilitava, contudo, uma relação de diálogo por ser realizada sobre uma atividade em que diferentes pontos de vista haviam sido considerados para a constituição dos consensos.

Explicações expositivas da formadora que coordenava o encontro também ocorreram. Durante essas explicações, havia a possibilidade de uma relação interativa entre quem explicava e quem ouvia, momento em que era possível expor e esclarecer dúvidas. No entanto, nesses momentos, permanecia, quase sempre, uma aproximação comunicativa de autoridade. Nos assuntos de ciências, a palavra da formadora que coordenava o encontro representava o discurso científico e era, portanto, de autoridade, enquanto que quando os assuntos estavam relacionados à formação ou à implantação do projeto, havia uma relação mais dialógica em que os diferentes pontos de vista eram considerados.

Essas estratégias utilizadas para o desenvolvimento das atividades de formação, em sua maioria, envolvem a colaboração, pois favorecem o trabalho em grupos, as vivências, o trabalho coletivo (de elaboração de textos, atividades de ensino e de formação, metas, planos de formação), o que permite e favorece as discussões, as reflexões no coletivo (ZEICHNER, 1997) e as tomadas de decisão coletiva. Favorece ainda a interação entre os participantes, dispendo-os ao diálogo, à negociação de ideias e às propostas. Nesses termos, a colaboração pode ser um componente do desenvolvimento do profissional como formador (McCOTTER, 2001), e as práticas de formação, ao tomarem como referência as dimensões coletivas, contribuem para a emancipação profissional e para o desenvolvimento da autonomia (NÓVOA, 1997).

CAPÍTULO IV

EM BUSCA DOS SABERES DO

FORMADOR

...destrinchar e explicitar os processos cotidianos acabam sendo estratégias que, se não passam despercebidas, são encaradas como rotinas do trabalho, quando na verdade é aí que mora o segredo do avanço e do potencial de aprendizagem.

Beatriz Cardoso e Andréa Guida

4.1 Procedimento de análise

Neste capítulo, apresentamos a terceira etapa da análise dos dados colhidos durante os períodos de formação oferecidos pelos formadores da Estação Ciência aos formadores das Diretorias Regionais de Educação. No processo de análise, buscamos pelos saberes necessários a um formador de formadores para o ensino de ciências baseado na investigação, guiada pela seguinte interrogação: Quais os saberes de formação mobilizados pelo grupo no contexto de formação em um projeto de ensino de ciências baseado na investigação?

Com a intenção de desvelar os saberes dos formadores sobre formação, buscamos, durante os períodos de formação, nas discussões, nas elaborações escritas¹⁰⁷ e nas entrevistas, indícios que pudessem nos guiar para saber o que já trazem e do que necessitam, para que pudéssemos realizar com êxito o nosso papel de formação de formadores. Por outro lado, buscamos na literatura referente à formação de professores quais são esses saberes.

Realizamos uma pré-análise dos documentos e retiramos extratos, transcritos e agrupamos segundo o tema a que se referiam, e esse material constituiu o corpus da nossa pesquisa (apêndice B desta tese).

Em um segundo momento, esses extratos foram transcritos, reunidos e se constituíram em unidades significativas que foram organizadas de acordo com características comuns, e constituíram as categorias de saberes que surgiram durante o processo de análise do próprio trabalho.

4.2 Saberes de formação

O contexto de uma formação é complexo, envolve desafios de criatividade e requer a mobilização de diferentes saberes por parte de todos os envolvidos. Buscamos conhecer os saberes de formação mobilizados pelos formadores.

Os saberes de formação se constituem numa complexa interface de situações que englobam, por um lado, a experiência de ser, a um só tempo, formador e professor; por outro,

¹⁰⁷ A lista de documentos analisados está descrita no Capítulo 3, item 3.2.

nas informações acessadas e incorporadas na situação de formação, caracterizando a experiência profissional própria do formador (ALTET, 2003) e englobam, ainda, os saberes advindos das ciências da educação, das didáticas, das pesquisas sobre o ensino e sobre formação (SNOECKX, 2003).

Entre as categorias de saberes que identificamos na qualificação de formadores, estão as de: i) planejamento e desenvolvimento de situações de formação; ii) os conhecimentos disciplinares de ciências; iii) a reflexão sobre a prática de formador; e iv) a constituição de espaços e contextos coletivos e colaborativos.

4.2.1 Planejamento e desenvolvimento de situações de formação

É tão comum ouvir-se a frase: “é preciso planejar a formação” que até parece ser uma afirmação óbvia que supõe uma prática recorrente, mas se trata de algo complexo e difícil de realizar.

Formar formadores é uma prática educativa que envolve pensar em uma perspectiva *a priori*, ou seja, significa prever, planejar, projetar o que se pretende e os caminhos que essa prática deve seguir (GINÉ; PARCERISA, 2006). Requer a tomada de decisões do formador quanto às intenções do que se quer ensinar e os meios para realizá-las, tudo isso relacionado à realidade onde pretende trabalhar.

Destacamos a seguir um trecho de uma entrevista com uma formadora de Diretoria Regional de Educação (fD) que evidencia questões que dizem respeito tanto ao planejamento quanto ao desenvolvimento de uma formação, como um dos pontos necessários para a formação de formador:

[...] para ser um formador, antes de mais nada, tem que conhecer o grupo com o qual se vai trabalhar. [...] Conhecer a realidade com a qual vai trabalhar. [...], o que as pessoas trazem de conhecimento da área que se vai trabalhar, [...] de concepções, porque é dali que se tem que partir [...].

[...] tem que ter bem claro que formação quer fazer, quais são os propósitos e os objetivos com relação àquela formação. Tem que ter jogo de cintura e flexibilidade para poder, ao longo da formação, atender às necessidades do grupo. Porque se faço uma proposta de formação [...] já tenho [...] prontos [...] objetivos de cada encontro. [...] preciso ter essa flexibilidade, [...] tem que ter bem claro o que se pode abrir mão, mudar, tirar, alterar, e o que não, porque faz parte da linha mestra e é viga sustentadora da proposta de formação. O formador tem que ter clareza de quais são esses pilares que sustentam a formação dele [...].

Primeiro a formação inteira pronta, antes de começar é fundamental, e tem que se preparar sempre para cada uma das formações para cada um dos encontros.

[...] é ter o material, um texto, por exemplo, que tem que ler. Se vai discutir, antes você próprio tem que discutir [...] fazer as anotações, o que se quer ressaltar [...]. Tem de ter claro o que vai discutir, o que vai ressaltar, [...], o que quer garantir que se compreenda daquele texto.

[...] se vai lançar uma pergunta, antes de lançar a pergunta ou desafio, tem que ter uma resposta [...] para isso tem que fazer o exercício de se colocar no lugar do professor, ou seja lá quem for que estiver passando pela formação, tem que se colocar no lugar dele.

[...] se vai fazer uma pergunta coloque-se no lugar de quem está ouvindo, como você responderia? Como é que você vai argumentar? Quais são as possíveis respostas a essa pergunta?

Isso é o que eu chamo de preparar e não é só pensar: Esse texto está legal, então a gente leva esse texto.

Não é assim, tem que preparar todas as entrelinhas da pauta. Você propõe uma tarefa, então você faça essa tarefa. Quais são as dificuldades que você está tendo?

[...] o professor que esta passando pela formação talvez tenha essa dúvida e você precisa ter tudo isso muito claro [...].

Tem que saber adequar também o tempo, que tem ao ritmo de uma reunião. Nisso tem, muitas vezes, que dosar conforme está fazendo, às vezes, monta uma pauta, e percebe que demorou o dobro do tempo. Aquele grupo precisava de uma discussão mais profunda sobre um assunto e não dá para caminhar [...]. Tudo isso faz parte da sutileza que um formador precisa ter para fazer uma boa formação. [...] são coisas que um formador vai aprendendo conforme ele vai trabalhando (fD2, entrevista).

Destacamos, nas falas sobre planejamento, as questões relacionadas ao diagnóstico, o conhecimento do que se vai ensinar. São evidenciadas a intenção do formador sobre os seus propósitos e objetivos relacionados à qualificação no que diz respeito ao que ele pretende que aprenda aquele que está sendo formado. Essa intenção é guiada pelo que já sabe aquele que está em qualificação e pelo que ele precisa saber. Pode-se ainda inferir questões relacionadas à preparação do formador para sua atuação e que envolve identificar possíveis dificuldades na tarefa de fazer previsões, antecipar soluções, conhecer o conteúdo do que vai ensinar e as formas adequadas de trabalhar pedagogicamente esse conteúdo.

No que diz respeito ao desenvolvimento de uma formação, destaca-se a ênfase na aprendizagem dos professores em formação, considerando-se as necessidades formativas identificadas no processo. São evidentes também as questões relacionadas à flexibilidade, saber lidar com situações não previstas, ter “jogo de cintura”, ter consciência das próprias intenções para avaliar o que pode, o que precisa e o que não pode faltar na formação. É também evidenciado o tempo de aprendizagem que deve estar adequado ao ritmo do formando a fim de garantir o aprofundamento nos conteúdos trabalhados. A preocupação um tanto exagerada de prever respostas e de preparar argumentos para possíveis discordâncias pode ser explicada pelo desejo de enfatizar a necessidade que o formador tem de se preparar muito bem para exercer essa função de formador de formadores.

Assim, o planejamento guia o processo que, por sua vez, pode modificar o planejado.

4.2.2 Sequências e atividades de formação

Na avaliação dos encontros, as fD haviam explicitado que não estavam percebendo as conexões existentes entre as atividades propostas. Então, as fE destacaram a sequência composta pelas várias atividades para que as fD compreendessem como ocorria a formação¹⁰⁸.

A proposta das fE para o desenvolvimento da competência sobre o que tratar em uma formação foi a de examinar, juntamente com as fD, as ações desenvolvidas até então. Esse “olhar” teve ajuda de *slides* com um resumo e fotografias de cada uma das atividades trabalhadas com o objetivo de levar as fD a perceberem a conexão existente entre as atividades. Os resumos foram apresentados pela fE por meio de uma discussão coletiva para o esclarecimento das dúvidas sobre a formação.

O resultado desse processo foi o entendimento por parte das fD da necessidade de “planejar a sequência das atividades de formação” não somente para os alunos, como proposto para as atividades investigativas de ensino de ciências, mas também para a formação de formador:

Foi importante retomar os registros dos encontros anteriores para situar a formação como sequência de atividades. [...] a atividade realizada [de retomada] permite perceber a organização de uma sequência¹⁰⁹ (fD7) (8.c₁).

A estratégia de retomar o que foi desenvolvido e pensar sobre ele, com o objetivo de entender a formação que se estava vivenciando – a reflexão sobre a ação a que se refere Schön (1997) – favoreceu o entendimento das fD sobre a necessidade de se planejar as sequências formativas. Além disso, o processo de analisar as ações desenvolvidas em busca do entendimento de uma questão/problema (como e por que foi planejada a formação que estavam vivenciando) pode aproximar a retomada de uma atividade investigativa sobre a própria formação.

¹⁰⁸ Atividades de formação são aquelas realizadas nos encontros, e o conjunto dessas atividades organizadas com um mesmo tema são as sequências formativas. Há também as sequências e atividades de ensino de ciências, que também foram objeto de formação.

¹⁰⁹ Os grifos nos extratos das manifestações das formadoras são nossos.

A questão abordada na próxima fala diz respeito à superação da fragmentação da formação – quando as atividades formativas são desconectadas umas das outras e, ainda, no caso do projeto analisado – e às atividades entre uma formação e outra¹¹⁰:

Sugiro elaborarmos juntos questões em tópicos básicos para discutirmos na Diretoria, nos encontros com os CP, para que haja uma continuação de trabalho e não sejam encontros isolados, levando-se em consideração a diversidade das Diretorias (fD4) (8b₂).

É importante planejar elementos comuns para as formações em diferentes instâncias para buscar coerência e objetividade (fD1).

Planejar as formações dos CP juntos de modo que tenham elementos comuns e complementares (fD2) (8.b₂).

A conexão desejada nas atividades formativas deve estar nas intenções educativas e nos objetivos do planejador, e deve ser buscada ainda nas atividades entre uma formação e outra, mantendo continuidade e complementaridade, coerência e objetividade. A prática educativo/formativa vai se construindo, aos poucos, por meio de uma série de ações formativas sequenciadas, tarefas e atividades realizadas pelo educador e pelos educandos, tendo por finalidade a aprendizagem e a formação (GINÉ; PARCERISA, 2003), mas tais atividades nem sempre são intencionalmente planejadas para a construção de ideias mais gerais.

A sequência formativa pode ser tomada como elemento articulador-chave da ação educativa, tanto para planejar como para analisar a prática.

Ainda sobre essa conexão, a ideia é que esses elementos sejam considerados nas sequências, nos temas das reuniões de formação, no foco do acompanhamento e da avaliação como sugere a formadora:

Gostaria de sugerir para as formações de traçar eixos norteadores para as reuniões com os CPs nas DREs, para o acompanhamento e avaliações para manter uma coerência (fD9) (8.b₁).

As formadoras das DRE precisam planejar a formação dos coordenadores pedagógicos de diferentes escolas e a preocupação é manter a coerência do projeto e um tema¹¹¹ que permeie as formações.

¹¹⁰ As formadoras do grupo (fE e fD) realizavam a formação das coordenadoras pedagógicas das escolas, em dois momentos um deles na EC sob a coordenação das fE e outro nas DRE sob a coordenação das fD.

¹¹¹ Os temas que foram desenvolvidos nas sequências formativas são apresentados no capítulo 3 deste trabalho. Tanto as formadoras das DRE quanto as coordenadoras pedagógicas, assim como as professoras tinham liberdade de trabalharem com qualquer tema.

Outra questão pertinente à sequência formativa relaciona-se ao estudo e aprofundamento de algumas questões e de busca de clareza em certas práticas e experimentos:

Penso que manter um tema que permeia as reuniões tem possibilitado um aprofundamento nas: discussões, reflexões e na elaboração dos experimentos (fD5) (8.c₂).

A explicitação da intenção daquele que coordena a formação sobre o que se quer que os formandos aprendam é outro ponto destacado:

Sinto a necessidade de que seja explicitado o objetivo de cada situação problema que estamos desenvolvendo, assim posso buscar entender melhor o que estou fazendo, saber mais. Acho que estou um pouco ansiosa para saber mais. Assim posso aprender e enriquecer mais meus conhecimentos (fD6) (8.d).

Gil-Pérez e Carvalho (2001) destacam a importância de os professores “saberem dirigir a atividade dos alunos”. A citação acima mostra que também a atividade formativa deve ser apresentada de modo que os participantes tenham uma concepção global do que lhes é proposto. Saber os objetivos do que é proposto é necessário não só para quem coordena a formação, mas também para quem dela participa. Assim como os alunos precisam saber como aquilo que lhes é proposto pode auxiliar seu aprendizado, também quem está sendo formado precisa saber a importância da atividade desenvolvida na sua formação.

Os fD manifestam a importância em saber preparar a sequências de formação:

Sugiro encontros que nos ajudem na elaboração de nossas pautas de formadores e como conduzir o projeto nas UE (fD1);
 [...] para nos auxiliar nos encontros de formação com os CP, poderia auxiliar na elaboração de pautas e subsídios para as atividades experimentais com relação a outros temas [...] (fD1);
 [...] para nos auxiliar nos encontros de formação com os CP, penso que, além de trabalhar os conteúdos, podemos pensar numa sequência de atividades para cada encontro de formação com as CP nas Diretorias (fD7) (8.b₄).

A necessidade de elaborar sequências de atividades está relacionada tanto às atividades de formação quanto às de ensino de ciências. As manifestações das fD indicam que essa atividade deveria ser realizada durante os encontros de formação.

Essas indicações não foram prontamente entendidas pelas fE que levaram certo tempo para “ler o estava sendo dito” sobre “ajudar a elaborar pautas”. Não se tratava de uma lista de coisas, mas do planejamento de um encontro e de sequências de formação. Uma das ações decorrentes foi a preparação de uma sequência relacionada a preparação de um módulo

didático com tema de ciências e, quando houve a compreensão, as fE prepararam uma sequência de atividades cujo tema foi o planejamento de um encontro de formação. Ambas ocorreram durante os encontros e no coletivo do grupo. Esse exemplo mostra a importância de o formador “saber ouvir” e considerar as necessidades daqueles que estão se formando, mesmo que se tenha de reformular o que foi planejado.

O exercício de elaboração de uma atividade formativa foi desenvolvido na sequência “elaboração de pauta de formação” e abrangeu concepção, preparação e desenvolvimento de uma atividade formativa sobre um tema relacionado à formação de formadores. Essa sequência formativa foi desenvolvida em cinco encontros (em 2007) e consistiu na preparação de duas atividades investigativas de formação, pelas fD, com a ajuda das fE¹¹². Como ponto de partida, foi retomado e discutido objetivos, temas, estratégias e atividades de formação desenvolvidas no próprio grupo até aquele momento, como também os procedimentos das fE para preparar cada formação. Foram lembradas as atividades realizadas nas formações dos coordenadores pedagógicos (CP) e seus objetivos¹¹³.

Os fD foram divididos em dois grupos e definiram o tema a ser tratado. Cada grupo elaborou sua proposta que foi analisada pelo outro grupo, discutida no coletivo, reformulada, experimentada com formadores e professores e reavaliada pelo grupo à luz dos resultados.

O trecho apresentado a seguir representa a etapa em que o grupo “a” apresenta sua atividade “como preparar a formação” que foi discutida em seguida com o grupo “b”:

[...] definimos o público com quem iríamos trabalhar, os CP; analisamos as dificuldades dos CP para elaborar a pauta da formação, que farão aos professores e a nossa própria dificuldade de elaborar a pauta da formação que faremos com os CP. Decidimos por preparar a atividade sobre a pauta; analisamos o que eles sabem e o que precisam saber, pois as pessoas precisam saber mais, então precisamos oferecer coisas para aprofundar, devemos ajudar a olhar e ter mais ideias para entender a metodologia investigativa, e escolhemos textos e selecionamos trechos que marcam a metodologia investigativa (fD-Grupo a).

Na atividade, há o levantamento dos conhecimentos prévios e os CP vão analisar a sequência didática e depois colocar a teoria. Nós inverteríamos a ordem, no teor pedagógico, daríamos os passos: sensibilização, questão problema..., e os fundamentos, eles é quem iriam levantar e chegar às conclusões (fD-Grupo b).

Nós discutimos isso... se eles forem olhar a atividade, vão olhar com os “olhos” que têm e nós queremos que aprofundem o olhar (fD-Grupo a).

Penso que é mais investigativo do que o contrário, porque se não, eles (referindo-se aos CP) vão apresentar, quando eles forem fazer a teoria antes (referindo-se às formações que os CP fariam com os professores nas UE), (fD-Grupo b) (8.f1).

¹¹² A descrição da sequência “elaboração de pauta de formação” (e de outras sequências realizadas nos encontros) é apresentada no Capítulo 3.

¹¹³ As atividades preparadas foram realizadas com os coordenadores pedagógicos.

Durante a discussão coletiva, o grupo, após a negociação de pontos consensuais, registra o que é necessário para a atividade:

Fazer levantamento de conhecimentos prévios e depois oferecer textos para aprofundamento; aproveitar materiais que já estão nas escolas; pensar que também na proposta deve ser considerada a metodologia investigativa, portanto é importante deixar o CP investigar e depois apontar os passos da metodologia; não esquecer que o foco é trabalhar com CP a necessidade de sanar as dúvidas da metodologia (consenso do G, registrado) (8.f₁).

A discussão esteve mais centrada na estratégia a ser utilizada e no tema escolhido retirado de um conteúdo transversal: “preparar pautas de encontro de formação”. As falas das fD indicam novamente os elementos descritos no planejamento (diagnóstico, ênfase na aprendizagem dos CP, conhecimento pedagógico sobre o conteúdo que vai ensinar). A intenção do que se quer ensinar aparece destacada e dá elementos para a argumentação das formadoras do grupo defender a estratégia selecionada para a realização da atividade e a seleção do conteúdo.

Constam questões sobre a intervenção, relacionada a oferecer meios para aprofundar e ampliar o que já se conhece; a seleção do conteúdo; a estratégia e os materiais adequados mediante o que se quer ensinar; considerar a investigação como metodologia formativa.

Após as discussões e os consensos, as propostas de pauta foram registradas e o grupo considerou “importante desenvolver com as CP a atividade de elaborar coletivamente a pauta de um encontro de formação”, considerando que essa era uma de suas dificuldades.

A atividade foi avaliada como positiva pelas fD:

[...] excelente quando o grupo problematiza suas próprias produções, isso ajuda a compreender o que estamos fazendo e melhorar (fD2);

[...] a análise dos planos favoreceu a percepção do grupo para a necessidade de pautas que permitam a compreensão de quem lê, de forma clara, objetiva (fD3);

[...] a reflexão sobre as pautas preparadas propiciou o aprofundamento sobre as atividades investigativas de ciências e como preparar as atividades de formação (fD7) (8.f₄).

A avaliação girou em torno da problematização das próprias produções, no que diz respeito a redigir, apresentar ao outro, analisar sob o ponto de vista do outro, questionar as próprias propostas, ter reflexão sobre o que se propõe, a fim de compreender. Isso leva ao entendimento de que a elaboração de uma atividade, tanto de ensino quanto de formação,

requer abertura e disposição para ouvir críticas, saber redigir a atividade formativa, buscar aprofundamento, saber analisar a proposta em discussão.

4.2.3 Conteúdos da formação

Os conteúdos de aprendizagem, segundo diversos autores (COLL, 1998; ZABALA, 1998; 1999b) podem ser classificados em conceituais, procedimentais e atitudinais.

Os conteúdos conceituais estão relacionados a conceitos, e sua aprendizagem demanda compreensão, reflexão, análise e comparação. Diz-se que alguém aprendeu determinado conceito quando sabe utilizá-lo em outra situação. Na aprendizagem desses conteúdos, devem-se realizar atividades complexas, que levem à elaboração e construção mental, de modo que os novos conteúdos de aprendizagem se relacionem com os conhecimentos prévios e tenham significado para o aprendiz (ZABALA, 1998).

Um conteúdo procedimental pode ser constituído de ações mais motoras ou mais cognitivas, de um conjunto de ações mais ou menos complexas, que podem estar ordenadas com algoritmo e outras mais heurísticas, sem ordem fixa. Para aprender esse conjunto de ações, devem-se fazer as ações, exercitá-las para chegar ao seu domínio, ao mesmo tempo em que se reflete sobre a própria prática. Para melhorar utilização dos procedimentos é necessário ainda possuir um instrumento de análise e reflexão que ajudará a melhorar o conhecimento sobre quando usá-los, e porque usá-los. O que se quer dizer com isso é que os componentes teóricos dos conteúdos procedimentais são necessários assim como o exercício prático para que esses procedimentos possam ser utilizados em outras situações. Para isso, é preciso conhecimento significativo dos conteúdos conceituais associados aos procedimentais que se aplica ou exercita.

Já os conteúdos atitudinais constituem-se dos valores, atitudes e normas. No entanto, considerando o conceito de aprendizagem significativa, os diversos tipos de conteúdos devem ser trabalhados conjuntamente para que se estabeleça maior número de vínculos possíveis entre eles (ZABALA, 1999b, p.166).

Há, ainda, em uma formação, os conteúdos transversais que possibilitam o aprofundamento de competências específicas em formação (LAMY, 2003; ALTET, 2003). Esses conteúdos dizem respeito, por exemplo, ao planejamento e acompanhamento de

situações de formação, à análise e avaliação de ações de formação; à análise da demanda e das necessidades em formação; à elaboração de instrumentos de acompanhamento; e à implantação de projetos de ensino e que serão tratados na secção seguinte.

4.2.3.1 Conteúdos disciplinares de ciências

Os conteúdos disciplinares de ciências, parte dos conteúdos mobilizados quando se planeja a formação, dizem respeito à disciplina de ciências e a sua didática nas dimensões do ensinar, formar e aprender. Constituem um tipo de conteúdo tratado na formação. São considerados, pelas formadoras, de extrema importância na formação assim como para muitos autores como Carvalho e Gil-Pérez (2001); Zabala (1998); e Shulman (1987).

Shulman (1987) apresenta esse conhecimento constituído por um conjunto de conteúdos específicos: a compreensão dos fatos e conceitos do conteúdo científico e processos de sua produção; o “conhecimento pedagógico do conteúdo” que é uma combinação do conhecimento do conteúdo de ciências com modo de apresentá-los aos alunos; e ainda o “conhecimento curricular”, que diz respeito a seleccionar e organizar os assuntos. Carvalho e Gil-Pérez (2001) têm a mesma posição de Shulman em relação a esses saberes.

Conhecer os conteúdos de ciências que serão ensinados é um dos saberes necessários ao professor e também ao formador no projeto Mão na Massa e considerados pelas formadoras o mais importante de todos os saberes para quem vai trabalhar com formação em ciências:

[...] tem que ter claro para trabalhar seja com o coordenador ou com o professor, os pilares que sustentam a sua área, por exemplo: quais são os conceitos que estruturam a área, como posso trabalhar esses conceitos [...] posso trabalhar desde a educação infantil até o resto da vida, mas como é que eu vou trabalhar isso é diferente, o aprofundamento muda.

[...] também o conceito da própria ciência. Um formador da área de ciências tem que trabalhar, mostrando a condição processual da ciência, a condição coletiva (entrevista, fD2).

Tem duas vertentes: uma trabalhar a metodologia, ensinar aos professores, aos CP como articular ou como o professor pode trabalhar com seus alunos, a questão da didática [...].

A outra vertente é conhecer o conteúdo. O construtivismo não pode trazer uma boa aprendizagem se ficar só em cima da atividade e não construir conceitos. O formador além da parte prática tem que conhecer muito bem a parte específica, a ciência [...]. Precisa mostrar segurança para que o professor perceba que existe um embasamento teórico, se não fica aquela tarefa pela tarefa. O inverso não acontece, se você passar toda a teoria, mas não aplicar isso na prática, não tem muito resultado (entrevista, fD4).

As falas revelam a importância de se saber os conteúdos de ciências relacionados aos conceitos estruturantes da área e da ciência como construção processual e coletiva. Indicam também a importância de saber ensinar ciências, das questões de didática relacionadas ao método de ensino, da construção dos conceitos e das questões de currículo que se referem a como adequar o conteúdo ao público que se vai ensinar.

O excerto que apresentamos, a seguir, é a descrição de uma atividade sobre a elaboração de pautas em que um grupo discute uma atividade de sua própria autoria. Destacamos o entendimento das formadoras sobre a importância da seleção dos conteúdos mediante o que se quer ensinar. O grupo “b”, que elaborou a “atividade investigativa de ciências”, avalia essa atividade que é discutida em seguida com o grupo “a”:

Não definimos e nem pensamos nos objetivos e nem nos conceitos envolvidos quando elaboramos e agora sentimos falta. Agora lendo, já não estamos entendendo... talvez também um desenho... e a redação não está clara... eu não conseguiria fazer (fD-Grupo b) (8.f₂).

O grupo “a” faz questionamentos:

O que se quer ensinar com isso? Essa pergunta é importante. Sugerimos na contextualização fotos de caixas d’água de variadas moradias e mudar a pergunta para ‘onde ficam as caixas d’água?’ porque a pergunta anterior induzirá a resposta. A gente pensou no público, crianças que moram na favela, que não tem saneamento e então sugerimos acrescentar questões complementares de saúde. E por exemplo, especificar diferentes alturas... essa atividade assim com os furinhos na garrafa *pet*... isso seria significativo? Parece só um experimento... A gente sentiu falta da pesquisa (fD-Grupo a) (8.f₂).

O grupo b argumenta e a discussão avança:

Essa atividade não seria a primeira..., primeiro viria outra. Poderia ser usado uma foto com a caixa d’água do bairro com o objetivo de se observar se ela fica em um ponto alto ou baixo (fD- Grupo b). Nas conclusões, poderia colocar em termos de sugestão que se eles não chegarem na resposta, quem conduz a atividade tem de fazer outra atividade, e que a observação pode ser feita no bairro (fD-Grupo a). Tínhamos um foco: ver a posição da caixa d’água e relacionar isso com a pressão da água (fD-Grupo b) (8.f₂).

Durante a discussão coletiva, os grupos registram que seja necessário para a atividade apresentada:

Clareza nos objetivos, detalhamento do desenvolvimento da atividade, da conclusão, registro e proposta para continuação; inserir fotos de caixa d’água de

diversas moradias e da caixa d'água do bairro. A ideia é que a atividade contemple reflexões que respondam às seguintes questões: onde ficam as caixas d'água nas moradias? por quê?, a localização das caixas d'água provoca diferenças na distribuição da água?; pensar que essa atividade não deve ser a primeira da sequência do módulo; inserir questões complementares de saúde, mas não esquecer que o foco da atividade é a influência da posição da caixa d'água nas casas e a pressão; tomar cuidado para que a atividade não se torne apenas uma constatação (consenso do G) (8.f₂).

Destacam-se, nessa fala, os conteúdos disciplinares de ciências selecionados para a atividade de formação: o conteúdo de ciências relacionado ao conceito a ser ensinado; o conteúdo pedagógico relacionado ao modo de apresentar a atividade; para quem se vai ensinar; como gerar uma investigação; e a própria elaboração e redação de uma atividade investigativa de ciências, de sua estrutura e sequência didática.

A consciência de que a atividade proposta pelo grupo b estava pouco clara em relação aos objetivos e ao conteúdo a ser estudado veio com a análise coletiva por meio da discussão com outro grupo. Há avanços no entendimento das formadoras em relação à atividade investigativa de ensino, inicialmente como um experimento e como algo que torna o ensino de ciências agradável. Depois as atividades de ensino (ou de formação) são construídas com o objetivo de ensinar determinado conteúdo e são traçadas em função da aprendizagem dos alunos e do contexto em que esses alunos vivem.

Na análise da atividade realizada pelo grupo, aparece a necessidade de redigir de forma clara a atividade; saber propor problema capaz de gerar investigação centrada no foco escolhido; saber analisar e aperfeiçoar a própria atividade.

As falas evidenciam ainda que as situações didáticas devem ter sentido para o aluno, requerendo de quem as prepara tessitura de relações entre o conteúdo e os problemas reais vividos por ele, sem perder o foco do que se quer ensinar.

A elaboração da atividade investigativa de ciências passa por saber o que se quer ensinar, pela definição dos objetivos da atividade, pela seleção dos conteúdos para, então, selecionar a atividade experimental adequada à construção e ao entendimento do conceito.

No episódio apresentado a seguir¹¹⁴, o grupo realiza uma atividade formativa “vivência de uma atividade investigativa de ciências”. O destaque que damos está relacionado à abrangência do conteúdo disciplinar e às suas diferentes dimensões:

Como atividade introdutória, foi colocada a seguinte questão: ‘para onde vai a água das roupas molhadas estendidas no varal quando elas secam?’. Esta forneceu subsídios para iniciar uma discussão sobre as mudanças do estado físico da água.

¹¹⁴ O episódio foi retirado do relato do encontro (RE) (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2007. R01).

Foram levantadas as hipóteses [...], discutidas [...] e foi proposta a seguinte questão-problema: ‘como podemos fazer para que a roupa molhada estendida no varal seque?’. Outra indagação subjacente a essa foi também proposta: ‘O que a faz secar?’, já que a resolução da questão proposta deve ser permeada pela busca do entendimento do fenômeno.

Os grupos elaboraram suas propostas sobre como investigariam e expuseram inicialmente suas ideias dizendo que tanto o Sol como os ventos podem secar as roupas do varal. Depois da discussão, foram disponibilizados vários materiais (varal de roupas de boneca, ventilador, lâmpada etc.) para realização de uma simulação do que ocorre na natureza e a questão-problema. Cada grupo montou o seu varal, selecionando o material que acharam adequado para secar as roupas e executou a proposta investigativa planejada.

[...] Depois de uma discussão sobre o fenômeno, o grupo percebeu que a questão-problema não envolvia a rapidez na secagem e que, portanto, interpretar adequadamente a questão-problema é essencial para o desenvolvimento da atividade.

Cada grupo apresentou os resultados de sua investigação, explicando procedimento, observações e conclusões, que foi discutido por todos.

Fazendo comentários gerais sobre a atividade, a fE¹¹⁵ explica: Essa discussão das noções científicas primeiro começa no varal e, com o tempo, vão se acrescentando outras variáveis ao estudo como, por exemplo: e se quiséssemos secar a roupa mais rápido? [...].

Os grupos tiveram o cuidado em verificar situações ‘climáticas’ adversas no varalzinho, simulando assim situações reais:

- dia de Sol e vento (Sol = lâmpada; vento = leque sendo abanado).
- dia nublado no apartamento (miniventilador imitando o vento).

fE: ‘o uso do termômetro, [...], seria um instrumento interessante para marcar a temperatura de cada situação e perceber outras variáveis no fenômeno’.

fD2: Também seria interessante andar pela escola e comparar locais diferentes para a secagem das roupas/panos.

fE: Outra variável a ser trabalhada também é o tempo de secagem dos diferentes materiais.

Outras questões foram levantadas pelos grupos e discriminadas na lousa:

- o que faz a água ir embora?
- o que provoca a mudança de estado?
- se for o aquecimento, qual o mais eficiente?
- se for o vento, vai depender da sua intensidade?
- é necessária uma temperatura definida para a transformação?
- as roupas dos varais secaram? estavam à mesma temperatura?

A fE afirmou que: ‘o processo de evaporação acontece em qualquer temperatura, e no processo de ebulição a temperatura já é definida’.

fD4: ‘Outro fato para se observar é a relação da superfície de contato, que influencia no resultado final’.

fE: ‘Uma sugestão a ser testada é colocar a mesma quantidade de água em recipientes diferentes e verificar qual evapora mais rápido. É importante ressaltar que a aplicação das atividades vai depender de como os alunos estão aceitando o desenvolvimento do tema, do objetivo do professor e do interesse e questionamentos dos alunos. Não se deve atropelar e fazer tudo em uma única aula’.

fD5: ‘Na discussão da atividade do ‘varal’ com os alunos, deve-se chamar a atenção dos mesmos para a água que estava no tanquinho, onde a roupa foi molhada. Ela não estará mais ali, foi parar na roupa’.

fD6: Os alunos poderão compreender isso através do toque. Depois de colocadas no varal e secas, vão perceber pelo mesmo toque que agora as roupas não estão mais molhadas. E pode se perguntar para onde foi à água que estava nelas?

fE: ‘Os alunos vão, assim, adquirindo conhecimento do processo de evaporação através dos efeitos’.

¹¹⁵ A notação fE e fD é da autora.

fD7: Poderíamos fazer um paralelo, chamando a atenção dos alunos para a diferença de ambiente dentro e fora da sala de aula, questionando-os: ‘onde a roupa poderia secar mais rápido?’.

fD8: Os alunos, também, poderiam cortar pedaços de panos diferentes e testar para ver se o material dos mesmos pode interferir no resultado.

Na sequência (fE e fD2), lançam a ideia que essa atividade poderia ser pensada através de perguntas relacionadas às casas dos alunos, por exemplo: como sua mãe seca a roupa? [...]

Discutiu-se, ainda, os conceitos envolvidos na atividade:

‘Onde e como pode ser encontrada na natureza?; em que estados físicos?; quais as características da água nos diferentes estados físicos?; o que acarreta a mudança de um estado para outro?; qual a relação das mudanças com a temperatura?; de onde vem a água e para onde vai?; qual a importância da água para a vida, para a saúde [...],

Foi também discutido no grupo sobre ‘como utilizar essa atividade com os CP, entretanto, ressaltando-se a necessidade do avanço das noções científicas a cada ano/série e a importância de não se manter somente na sensibilização do tema’.

fE: Trabalhar com as CP atividades mais simples e mostrar para eles que é preciso aprofundar os conceitos e não ficar apenas na sensibilização, [...] como fazer a pesquisa em livros, para poder elaborar as atividades sobre um tema que elas não dominam (anotações do consensos G- RE)” (5.b₆).

Um dos focos da atividade é a aprendizagem do próprio formador sobre o conteúdo de ciência, “mudança de estado físico da água”, e a investigação. São destacados os conceitos de ciências e o entendimento do fenômeno físico por meio da investigação. No desenvolvimento dessa atividade, estão presentes: a exploração do fenômeno, a partir de outras questões como a mudança das variáveis, a comparação dos resultados, o estudo das situações reais, a interpretação do problema proposto e a observação. A aprendizagem do formador passa a ser análoga à do aluno. Ao colocar-se na posição de aluno, o formador vivencia dificuldades semelhantes, o que lhe possibilita reelaborar o conhecimento pedagógico do conteúdo (Shulman, 1986), além de conhecer o conteúdo científico, o procedimento da investigação e as inúmeras ações executadas nesse processo, tanto do aluno quanto do professor.

Outro ponto explorado no relato está relacionado ao ensino de ciências investigativo e foi desenvolvido por meio da reflexão sobre as ações realizadas. As diversas situações didáticas apresentadas, como opção ao formador, mostrava a forma como o professor pode ensinar o conceito por meio da investigação realizada pelo aluno.

Desenvolver a atividade com os alunos requer entender a própria atividade de ensino e de como conduzir a investigação do aluno. Explora-se as perguntas que podem ser feitas, as orientações que podem ser dadas, as observações que podem ser realizadas, o que merece ser destacado e as relações que podem ser estabelecidas entre conceitos, fenômenos, observações e variáveis.

A atividade de investigação realizada pelo formador é complexa e requer de quem a conduz compreensão para realizá-la e ensiná-la. Requer saber conduzir e ensinar a conduzir o ensino de ciências por meio de uma investigação e, para isso, é preciso que se saiba investigar a partir de uma questão-problema e trabalhar em grupo.

O ensino, na atividade, proporciona entender a aprendizagem do aluno como um processo de construção mediado pelo professor e o entendimento da necessidade de se identificar o que o aluno sabe sobre um determinado assunto e, a partir disso, dar início à investigação com uma questão problema que seja entendida e faça sentido para ele.

A reflexão vem complementar o conhecimento pedagógico sobre o ensino de ciências por investigação e explora as ações do professor no ensino, as possibilidades de intervenção, de encaminhamento, de como explorar a atividade (diferentes conceitos, perguntas, procedimentos), de como aprofundar o entendimento sobre o assunto, da escolha do foco a ser dado à atividade, do conceito a ser estudado, do recorte e das diversas possibilidades a serem exploradas.

Essas diversas possibilidades de elementos sobre os quais há reflexão podem ser explorados no ensino da atividade investigativa de ciências o que possibilita aproximar-se da perspectiva do professor, pois diante das necessidades e do papel a ser desempenhado por aquele que ensina é possível traçar o que é necessário tratar na sua formação.

Nem todas as formadoras, tanto do grupo analisado ou as que participaram do projeto nas escolas (CP), possuem formação específica na área de ciências. Isso pode tornar-se um obstáculo para o desenvolvimento de um projeto em que se pretende que um formador (fD) passe a qualificar outros formadores (CP).

As formadoras (fD) reconhecem essa dificuldade e buscam solução para o problema refletindo sobre sua própria experiência. O trecho a seguir reforça a necessidade da qualificação dos formadores sobre os conteúdos disciplinares de ciências, para que possam ensiná-los, posteriormente, a outro formador e de como esses conteúdos podem ser ensinados, tanto aos professores quanto aos próprios formadores:

É importante o aprofundamento nos conteúdos e conceitos científicos e de como ensinar com as investigações, para dar mais segurança ao professor e ao CP. É preciso mostrar que ele pode aprender, pesquisando, assim como será proposto ao aluno, sobre determinado conteúdo que não saiba e assim ensiná-lo, com a vantagem de saber das possíveis dificuldades, que ele mesmo encontrou, ao estudar o assunto e compreender a dificuldade do aluno (fD) (9.c₁).

Esse trecho da fala de uma das formadoras apresenta o entendimento de que a aprendizagem dos professores e dos próprios formadores sobre os conteúdos disciplinares de

ciências pode acontecer pela investigação, assim como se propõe ensiná-los para os alunos. Esse entendimento dos formadores aproxima-se do que dizem Gil-Pérez e Carvalho (2001) e Cachapuz et al. (2005), de que a orientação do trabalho de formação de professores, como uma pesquisa dirigida, pode contribuir para a transformação de concepções iniciais do professor e do formador sobre a aquisição do conhecimento da atividade docente.

No processo de elaboração coletiva de uma atividade investigativa de ciências da sequência “fauna” para o módulo “diversidade¹¹⁶”, o grupo sentiu a necessidade de recorrer à consulta bibliográfica, por não terem certeza sobre onde, na classificação deveriam ficar determinados animais. Os livros, utilizados como fonte de pesquisa, auxiliaram na classificação e justificativa do porquê determinado animal deveria ficar em um determinado local e não em outro. Essa necessidade das formadoras é explicitada em suas falas:

fD8: Nossa! E a tartaruga? Tartaruga vai ficar com o peixe? Pode ficar com eles?

fD4: Não sei...Acho que precisamos pesquisar isso... precisamos de um livro.

Após concluir essa etapa da pesquisa, o grupo percebe a importância da pesquisa para a elaboração de uma atividade investigativa de ensino de ciências:

fD10: É importante o professor ter consciência de que ele tem de pesquisar muita coisa...

fE: Ele vai ter de ser um professor pesquisador.

fD3: Quando se vai bolar uma atividade, vai ter que pesquisar.

fE: O momento da pesquisa é muito importante.

fD2: Deve ser ensinado a fazer a pesquisa na formação (22).

Há, portanto, a necessidade de saber pesquisar sobre aspectos pedagógicos ou de ciências.

¹¹⁶ O módulo “diversidade” foi elaborado durante os encontros de formação do grupo. A decisão de elaborar durante os encontros um módulo didático para ser usado nas formações dos coordenadores pedagógicos foi tomada pelo grupo por ter sido considerado necessário saber elaborar atividades investigativas organizadas em sequências e em um módulo didático sobre um tema trabalhado nas escolas.

4.2.3.2 Conteúdos transversais

Segundo Lamy (2003), os conteúdos transversais não estão relacionados especificamente a uma única área de conhecimento, mas perpassam várias áreas e contribuem para o desenvolvimento de competências em formação. Esses conteúdos foram trabalhados nos encontros durante a realização de atividades formativas, cujo tema foi formação, e quando se discutiu sobre a implantação do projeto.

Os conteúdos transversais referem-se, por exemplo, ao planejamento de uma formação e à definição de metas e ações.

No excerto apresentado a seguir, o grupo retoma as atividades realizadas na formação dos CP, no ano de 2006, e discute uma proposta para continuidade em 2007:

fE: A internalização da metodologia não ocorre de uma hora para outra, por isso, precisa de vivências e discussões e assim foi dividido a formação.

Os temas abordados nas formações foram:

Conceitos e fenômenos de ciências [...] etapas da investigação em ciências na sala de aula; características das atividades investigativas de ensino de ciências; etapas do desenvolvimento da atividade investigativa de ensino em ciências; elaboração da atividade investigativa e sequência de atividades.

A busca do desenvolvimento da autonomia dos coordenadores, para elaborar a própria atividade investigativa de ciências, para as formações com os professores e ensinar os professores elaborar (fala sobre as ações das CP) foi um dos objetivos, assim como a implantação do projeto nas escolas (fala sobre a formação docente e ensino na sala de aula).

[...] As fD avaliaram que:

fD1: As CP ainda não tem domínio da metodologia e consciência da importância dos passos.

fD2: Não perceberam a importância dos registros.

fD3: Vamos reforçar esses elementos nos próximos encontros de formação [...].

fD4: Não conseguem fazer as formações dos professores nas escolas (10.q)

Planejamento para o ano de 2007:

Em seguida a fE entregou um planejamento da atividade de formação a ser realizada com as CP [...] e uma proposta de formação para os outros encontros. Pedem que as fD a analisem [...] e que tragam a própria proposta para a formação das CP com o objetivo de discuti-las no grupo para que essas formações (pela EC e pela fD) tenham elementos comuns e complementares (10.r).

[...] o grupo discute, cada fD apresenta sua proposta de formação [...], analisam as propostas, buscando por convergências. E elabora uma proposta de consenso (10.s) (para a formação das CP):

a) temas a serem estudados

- ciência - concepções de ciência que fundamentam o projeto; métodos para investigação científica que fundamentam a investigação em ciência, na sala de aula (observação, raciocínio lógico, levantamento de hipótese, experimentação para teste de hipótese, elaboração de conclusões e síntese,

- construção e compreensão de conceitos); aprofundamento/aprendizagem de conceitos/explicações científicas sobre fenômenos naturais.
- ensino e aprendizagem - modelos de ensino e aprendizagem em ciências que fundamentam a proposta de ECBI¹¹⁷; estrutura e características de uma atividade investigativa de ciências; ensino/aprendizagem de ciências com atividades investigativas.
 - formação de professores - organização da formação na UE (modelo e estratégias de formação, espaço físico, tempo de duração das reuniões, de encontro coletivo, atividades de formação); articulação da proposta de ensino/ aprendizagem com outros projetos e com o Projeto Pedagógico da UE; elaboração de sequência de atividade investigativa de ciências (módulos didáticos).
- b) estratégias: vivência de investigação em ciência através de atividades investigativas de ensino; reflexões para aprofundamento na proposta e elaboração de argumentação teórica, considerando sua implantação na UE; elaboração, durante os encontros de formação, de sequência de atividades investigativas de ensino de ciências (RE) (10.r).

O planejamento é elaborado a partir da análise das formações ocorridas e da identificação de dificuldades e necessidades formativas dos CP. Os conteúdos são selecionados e as estratégias correspondem ao conteúdo a ser trabalhado.

É relevante notar que o planejamento de 2006 contempla essencialmente conteúdos disciplinares, relacionados aos conceitos e fenômenos de ciências e à preparação de atividades de ensino de ciências. Os conteúdos disciplinares estão presentes também no planejamento de 2007, mas foi acrescentado um tópico relacionado ao conteúdo transversal – a formação dos professores – por ter sido considerado uma necessidade formativa do CP para que se pudesse preparar a formação do professor na escola.

Está envolvido nesse processo o planejamento de situações de formação, que engloba a avaliação de ações de formação já realizadas, a análise das necessidades em formação e o planejamento de futuras ações.

O tema formação foi tratado também pelas fD nas formações que dirige nas DRE, quando prepararam com os CP sequências de formação para que trabalhassem com seus professores:

Estamos montando a sequência com um grupo de CP e cada grupo monta com suas escolas. Não está sendo um processo rápido, mas está sendo muito importante. Em função dos objetivos dos professores, trazidos pelos CP, nós estamos trabalhando a formação. A preocupação é com a formação que acontece na escola e com a metodologia, porque os assuntos, eles escolhem o que trabalhar (fD5) (10.d).

Outro tema transversal também abordado nos encontros do grupo foi o acompanhamento das pessoas em formação. Foram tratados durante os encontros sobre esse

¹¹⁷ Ensino de Ciências baseado na indagação (ECBI)

tema: as metas da formação, os aspectos que seriam observados por todos na escola, a definição do que seria relevante investigar e entender, que observações fazer, enfim que perguntas buscavam responder para, daí, preparar instrumento (questionários, modelos de relato) para o acompanhamento:

DOT¹¹⁸: Acho difícil encontrar coisas comuns em cada relatório, então acho melhor discutir as metas para chegar a um consenso do que é comum.

DOT: A grande meta é introduzir a iniciação científica no ciclo I. Só 44% das escolas tem o projeto dentro do PEA¹¹⁹. Assim temos que incluir o projeto dentro das Diretorias. Na avaliação (refere-se à avaliação realizada pelos CP em encontro ocorrido) dos CP, eles dizem que “nem todo o professor está no PEA”.

fD₁: Na reunião com os CP, também percebemos que precisamos fazer um diagnóstico mais aproximado. Precisamos saber como é o ensino de ciências dentro da escola. Que assuntos são tratados? Como o CP organizou a formação no projeto? [...]

fEC: Precisamos conhecer o encontro das fD com as CP para planejar nosso encontros (10.b).

Destacamos, nesse extrato, a necessidade de um ponto de partida para a discussão sobre como fazer o acompanhamento (objetivos e ações) dos processos pelos quais passavam os CP, professores e alunos no projeto.

A implantação do projeto de formação e de ensino de ciências na escola foi outro tema transversal tratado durante os encontros. Relaciona-se à definição de objetivo, metas e ações a serem desenvolvidas para a implantação do projeto nas escolas e para acompanhar a implantação. As discussões versaram ainda sobre a elaboração de instrumentos para diagnóstico do contexto da escola e das aulas de ciências, sobre como realizar a coleta dos dados, como elaborar e acompanhar Avaliação Diagnóstica do processo de implantação realizada em 2007 e 2008.

A preparação da Avaliação Diagnóstica¹²⁰ é explicada pelas formadoras:

¹¹⁸ DOT significa que a pessoa é uma representante da Diretoria de Orientação Técnica da SME responsável pelo projeto.

¹¹⁹ PEA significa: Projetos Especiais de Ação.

¹²⁰ A Avaliação Diagnóstica ocorreu nos anos de 2007 e 2008 e teve como objetivo avaliar a implantação do projeto na SME/SP. Foi realizada em dois dias nas escolas em que o projeto era desenvolvido. Participaram do processo uma sala de 3ª série do ensino fundamental I de cada escola participante do projeto. No primeiro dia há atividade investigativa com um tema de ciências que é desenvolvida pelo aluno com a orientação do professor, como ocorre durante as aulas de ciências. No segundo dia, o aluno responde a questões de noções conceituais por meio de um questionário que contém questões de múltipla escolha e uma questão dissertativa com assunto relacionado à atividade investigativa realizada no dia anterior.

A atividade investigativa é desenvolvida considerando várias etapas: sensibilização, quando é apresentada a questão-problema. Os alunos individualmente escrevem suas hipóteses sobre como resolver a questão. Em seguida, em grupos, o aluno explica ao colega suas hipóteses quando as discutem, escolhendo ou reelaborando-as para formular uma nova hipótese, registrando a(s) hipótese(s) escolhida(s) pelo grupo e elaboram um planejamento sobre como vai investigá-las. Esse planejamento é apresentado à sala toda quando há discussão sobre eles. Em seguida os alunos em grupos realizam a atividade experimental que planejaram, testam sua(s) hipótese(s) e registram resultados, observações e conclusões que são discutidas no coletivo da sala quando a

A representante do DOT e a assessora contratada pela SME apresentaram uma proposta de instrumentos a serem utilizados na avaliação diagnóstica (...). Em seguida explicaram cada um dos instrumentos que foram discutidos pelo grupo. A inserção da situação de investigação na avaliação diagnóstica foi resultado de discussões anteriores (entre as fD, DOT e as fE). Foi incluída na avaliação porque, se não o fizessem, haveria incoerência com a proposta do projeto se fosse aplicada uma prova apenas individual, com questões objetivas para os alunos, como era a proposta inicial das representantes do DOT, pois não abordaria a investigação, o trabalho coletivo, o levantamento de hipóteses e o registro, elementos considerados essenciais no projeto (RE) (10.n).

Elaboração de instrumentos para investigar o contexto de formação ou de implantação de um projeto é também um tema transversal e parte intrínseca do processo formativo, evidenciado no excerto acima. Isso se torna evidente na fala de uma das formadoras, em entrevista, quando reflete sobre sua prática:

Fazemos a pauta que tem atividade e subsídio teórico [...], solicitamos para que a formação chegue até os professores e tenhamos algum retorno, [...] peço em forma de registro para saber se [...] o coordenador esta formando professor e se o professor trabalha com aluno e [...] o que está acontecendo em sala de aula. Se está havendo dificuldade, se houve avanço, o porquê da dificuldade. [...] constantemente, faço a avaliação do CP (mostra um questionário), o nome do professor, as classes que desenvolveram, os avanços, as dificuldades na aplicação da metodologia, o trabalho interdisciplinar, além do portfólio. [...] pego esse material, faço uma análise, [...] fiz uma tabulação e vou discutir com os coordenadores pedagógicos para que eles possam perceber onde estão as falhas e onde, em 2010, nós podemos intervir. [...]

professora coordena as discussões e conduz a elaboração de uma conclusão coletiva. Em seguida os grupos registram as conclusões do coletivo da sala.

São entregues para instrumento de avaliação: i) os registros individuais dos alunos nos quais estão escritas as hipótese de cada aluno; ii) os registros coletivos do grupo, em que estão escritos as hipótese(s) escolhida(s) pelo grupo, o planejamento, os resultados e as observações, a conclusão; e ainda iii) o registro com a conclusão coletiva a que a sala chegou, um registro coletivo.

Outro instrumento utilizado na avaliação diagnóstica são: i) protocolos de observação realizados pelo professor, pelo coordenador pedagógico e pelo estagiário ou pelo fEC ou ainda o fD, que também acompanham a avaliação diagnóstica e observam os alunos; ii) um protocolo de observação do coordenador pedagógico e do estagiário ou do formador da EC ou fD que observam o professor.

Há ainda questionários que são respondidos: i) pelos professores, ii) pelo coordenador pedagógico e iii) pelo formador da DRE sobre o andamento do projeto na escola.

A equipe da Diretoria de Orientação Técnica e da Estação Ciência preparam a atividade investigativa, elaboram a avaliação de noções conceituais e os questionários de avaliação dos alunos, os protocolo de observação e os questionários sobre o andamento do projeto. Esse grupo faz ainda avaliação a correção das questões da avaliação de noções conceituais, a análise dos dados e preparam a apresentação dos resultados aos fD e CP, que por sua vez apresentam aos professores.

As formadoras das Diretorias Regionais de Educação, organizam a aplicação da avaliação no âmbito de suas Diretorias. Organizam o material necessário para a atividade investigativa, protocolos, questionários e entregam aos CP, recolhem o material após a realização da avaliação.

Os coordenadores pedagógicos, entregam o material as professoras, auxiliam o professor a organizar a avaliação (antes e depois de sua aplicação).

O professor recebe o material antes do dia da avaliação, contendo o texto-guia da atividade investigativa, o material necessário para a realização da atividade experimental, as folhas onde os alunos farão os registros individuais e do grupo, textos que podem ser utilizados para a pesquisa complementar durante a atividade pelos alunos. O professor tem a oportunidade de se preparar para a atividade investigativa como a exemplo de uma aula.

pedi para que os professores coloquem aqui (aponta para o instrumento utilizado para a coleta dos dados) se eles querem ter aprofundamento no ano que vem, os horários, Então a ideia é que em cima dessa análise a gente fique sabendo onde estão os pontos fracos ou então os avanços para que se possa fazer a intervenção (entrevista, fD4).

Para avaliar a implantação do projeto, é preciso cotejar o planejado com o realizado no que se refere: à formação do formador, à formação dos coordenadores pedagógicos, à formação dos professores nas escolas, às aulas ministradas e ao desempenho dos alunos. É preciso para isso preparar situações e instrumentos para a coleta de dados e, analisá-los e discuti-los com os participantes.

Os dados, após coletados com os instrumentos da Avaliação Diagnóstica, foram entregues às fE para análise. Aqueles relacionados ao diagnóstico sobre o ensino¹²¹ foram analisados e apresentados às fD, para discussão sobre os resultados, como também sobre a metodologia de análise, como mostra o excerto a seguir:

A P apresentou a análise das respostas dos professores, CP e fD, a um questionário respondido em fevereiro de 2006, sobre a importância do ensino de ciências e explicou sobre o método utilizado para essa análise e sobre os resultados. Este trabalho despertou interesse do G por pesquisar sobre a formação e sobre a implantação do Projeto. O grupo elaborou um protocolo para os professores a partir daí, registrarem sua rotina na sala de aula, que será analisado pelas fD e fE (10.h).

A importância de se abordar na formação sobre a pesquisa do contexto formativo foi outro elemento destacado. Saber fazer a pesquisa para diagnóstico e acompanhamento: definir o que querem saber e por que, elaborar instrumentos para obtenção dos dados, organizar e analisar os dados, inferir conclusões e escrever sobre o trabalho. A análise e a escrita sobre o que foi pesquisado precisam tornar-se objeto de formação por ser um saber necessário ao formador. Torna-se clara essa necessidade para as formadoras da EC – que ficaram responsáveis por esse encargo – como para as fD, assim como também será necessário àqueles que por elas serão formadas, as CP. Uma das fD manifesta essa necessidade formativa:

É imprescindível esse processo de fazer essa análise, é uma competência que o formador tem que ter, porque se não [...] tiver o retorno não se sabe onde caminhou. [...] não sabe por onde ir. Isso é imprescindível tanto para o trabalho do professor quanto do coordenador.
[...] isso é um ponto forte e [...] aprendi quando fiz mestrado. Na hora de organizar o meu trabalho, sistematizar, de só chegar a conclusões a partir de análises, de dados, não se pode ficar no “achômetro”, às vezes tem uma fala de uma pessoa ali no grupo e você já generaliza e nem sempre aquilo é verdadeiro, às vezes, tem no

¹²¹ A análise foi apresentada no artigo publicado no VI ENPEC com o título: O objetivo do ensino de ciências na visão dos professores do fundamental I da Secretaria Municipal de Ensino /SP (BORGES, 2007).

grupo pessoas que são mais caladas... isso eu aprendi [...] essa é uma competência importante do formador (entrevista fD4).

A análise dos encontros confirma que o tratamento dos conteúdos, tanto disciplinares quanto transversais, é necessário para o desenvolvimento de competências do formador e que, o tratamento na formação de formadores, desses conteúdos, contribui para o desenvolvimento de conhecimento sobre formação.

4.2.4 Estratégia de formação

As estratégias de formação são as ações planejadas pelo formador para colocar o formando em contato com a aprendizagem dos conteúdos, para desenvolver competências para coordenar a formação de outras pessoas. Para selecionar uma estratégia requer que se tenha clareza sobre aonde se pretende chegar.

Segundo Bransford, Brown e Cocking, (2007), as pessoas são agentes guiados por objetivos, que procuram informações de modo ativo e elaboram o novo conhecimento e entendimento com base no que já sabem. A estratégia mais adequada à aprendizagem de um determinado conteúdo é aquela que ajuda quem está aprendendo a incorporar os novos conhecimentos de forma ativa, compreensiva e construtiva.

A estratégia precisa contribuir para que os aprendizes mobilizem seus esquemas operatórios de pensamento e participem ativamente das experiências de aprendizagem e de formação, observando, lendo, escrevendo, experimentando, propondo hipóteses, solucionando problemas, comparando, classificando, ordenando, analisando, sintetizando etc.

Sabendo como se aprende, é possível escolher as técnicas adequadas para a realização de objetivos específicos. Para Bransford, Brown e Cocking (2007), diferentes estratégias podem ser eficientes, de acordo com determinado objetivo, e não existe uma que seja universalmente a melhor. O ponto de partida será o conjunto de princípios básicos de aprendizagem que, mediado pelo assunto, pelo público e pelo resultado desejado, possibilitará a seleção das estratégias com mais critério.

A formação teve como objetivo a preparação de formadoras para que realizassem a formação de uma equipe, também de formadores, para implantar nas escolas o projeto de ensino de ciências baseado na investigação. Os conteúdos e as estratégias foram selecionados considerando que as necessidades formativas explicitadas por esses formadores estavam

relacionadas a competências tanto sobre o ensino de ciências por investigação, quanto sobre formação. Foram abordados os conteúdos disciplinares de ciências e os transversais sobre temas relacionados à realização de uma formação e à implantação do projeto. As estratégias mais utilizadas pelo grupo foram: elaborações no coletivo, reflexão individual e coletiva, retomada, vivência de atividade investigativa e relato de experiência de formação.

4.2.4.1 Elaboraões no coletivo

A elaboração no coletivo foi realizada, por exemplo, no planejamento de um módulo de sequências de atividades investigativas de ensino de ciências e na preparação de atividades cujo tema estava relacionado à formação. Essa elaboração parte da escolha do tema, após a verificação dos projetos pedagógicos da escola, e da definição das ideias a serem construídas. Significa traçar os objetivos e temas das sequências de atividades; preparar e apresentar proposta para serem vivenciadas e discutidas; redigir o texto guia da atividade; testá-la em uma formação; e fazer críticas e ajustes.

O trabalho compartilhado é considerado produtivo do ponto de vista da formação, uma vez que as discussões transitam por múltiplas possibilidades, admitem a dúvida, permitem a revisão das próprias ideias. O exercício do trabalho coletivo coloca os pares em ricas situações de saber ouvir, de pensar juntos, de trabalhar em grupo, de fundamentar teoricamente, com profundidade, o que se propõe, enfim, de produzir um trabalho de qualidade com mais segurança:

A elaboração coletiva das atividades investigativas na formação enriquece o módulo; ajuda a fundamentar teoricamente os passos do desenvolvimento da atividade investigativa. É mais produtivo a elaboração do módulo com a visualização do todo e a socialização (fD2).

As divisões das tarefas tornam o trabalho produtivo, o grupo facilita o trabalho de elaboração porque permite falar sobre dúvidas, rever ideias, o que dá suporte para elaborar atividades investigativas (fD1).

As atividades pensadas coletivamente aceleraram e enriqueceram a elaboração do módulo que fica cada vez melhor porque são incorporadas ideias com diferentes perspectivas (fD6) (11.f).

[...] respeitar outras possibilidades, encaminhar uma sequência didática porque quando você esta sozinha, muitas vezes, tem linearmente qual seria a sequência. [...] com outras pessoas, podem dar sugestões e apresentar possibilidades que você não havia pensado. Aconteceu diversas vezes isso. Na maioria quando cada grupo fazia sua sequência, ou uma proposta, surgiram ideias que individualmente não seriam pensadas (entrevista, fD4).

O trabalho coletivo envolve pesquisa, estudo, aprofundamento nos conceitos de ciências:

A elaboração de módulos foi difícil, mas envolveu um grande trabalho de pesquisa e muito estudo e, com isso, aprendemos muito de ciências e sobre como elaborar atividades investigativas [...] (fD7).

Com cada grupo elaborando sua proposta e com as discussões coletivas sobre cada atividade vivenciada, o trabalho fica muito mais aprofundado (fD5) (11.f).

As estratégias de trabalho coletivo referem-se ainda à elaboração de plano escrito para a realização de uma atividade para um encontro de formação que supõe: definição de objetivo da formação e do encontro; avaliação de ações já realizadas, de estratégias utilizadas e resultados alcançados; identificação de dificuldades e necessidades de quem está sendo formado. O trabalho coletivo supõe ainda a observação e análise de uma atividade real de formação; a elaboração por escrito de proposta de atividade; análises e reajustes. Um ir-e-vir produtivo que rejeita as posições simplistas e definitivas.

Produzir coletivamente requer clareza dos objetivos da formação e de cada encontro e o mapeamento de possíveis atividades. Essas definições favorecem a tomada de consciência sobre as próprias ideias e dificuldades, uma vez que envolvem a investigação, a argumentação e o debate de ideias.

Elaborações no coletivo como das metas para a implantação do projeto, das metas e estratégias de acompanhamento, das atribuições dos participantes no projeto, das formações, do objetivo do módulo e das atividades, auxilia a exposição das dúvidas, a correção de equívocos, a consideração das ideias de todos e a manter a coerência (fD6) (11.f)

4.2.4.2 Reflexão individual, no coletivo, e constantes retomadas

A reflexão individual e coletiva, a “reflexão sobre a ação” a que se refere Schön (2000), acontece o tempo todo do trabalho coletivo, mas ocorreu, sobretudo, após o término da ação e foi importante para o desenvolvimento de competências em formação. A reflexão sobre as ações desenvolvidas possibilita aos formandos conhecer estratégias diferentes de desenvolver uma atividade formativa e um novo conhecimento pedagógico sobre a utilização daquelas estratégias em uma formação.

No grupo analisado, a reflexão individual ocorreu sempre, e houve um momento definido de explicitação quando, ao final de cada encontro, as fD avaliavam por escrito as

atividades desenvolvidas. As perguntas¹²² eram relacionadas às atividades desenvolvidas durante o encontro, sobre os encontros em geral, sobre as formações que realizavam, sobre aquelas que os coordenadores pedagógicos realizavam ou ainda sobre o desenvolvimento do projeto nas escolas que acompanhavam. As avaliações serviram de instrumentos para os coordenadores da formação (fE) diagnosticarem dificuldades, interesses e necessidades formativas do grupo e guiaram a seleção dos conteúdos abordados.

As avaliações são relevantes, pois permitem aos formandos expor suas opiniões e interesses e, aos que coordenam dar voz, ouvir e guiar-se.

As reflexões coletivas do grupo ocorrem quando se retomava uma atividade ou uma sequência, quando se iniciava novo planejamento ou (re)planejamento, a fim de entender as ações realizadas ou ainda para o entendimento de um conceito. Veio sempre acompanhada do registro das discussões:

A atividade é importante e ajuda a compreender os pressupostos metodológicos do projeto “Mão na Massa”, o que é importante para se poder implantar o projeto (fD5).

[...] As intervenções [...] permitiram que situássemos o projeto na estrutura maior da SME e assim puéssemos pensar sobre nossas ações nas DRE e unidades de ensino (fD3) (25.b).

Houve reflexão também durante as atividades investigativas de ciências para o entendimento do assunto de ciências investigado, identificação e aprofundamento das etapas do ensino com pesquisa e para o entendimento de sequências de atividades de ensino por meio de um tema e de tudo o que esse tema envolve.

4.2.4.3 Vivências

A vivência foi outra estratégia de formação utilizada, principalmente para atividades investigativas de ciências. Os participantes do grupo investigam temas de ciências relacionados aos conteúdos a serem abordados em salas de aula do ensino fundamental, vivenciando a elaboração e realização de atividades investigativas para o ensino de ciências e, ainda, na elaboração de atividades de formação, quando as atividades preparadas foram testadas.

¹²² Em todos os questionários, havia uma questão aberta em que as pessoas poderiam deixar sugestões e comentários.

A vivência é uma estratégia considerada de pouca qualidade em alguns trabalhos sobre formação continuada de professores, assim como os “encontros de vivencia”, por centrar-se em aspectos socioafetivos e por se apresentar aparentemente, como superficial (KAMER, 1989; ANDRÉ, 2002). Entretanto foi considerada, pelos formadores do grupo, como fundamental para o entendimento da preparação, da investigação sobre um assunto e como ensinar por meio de uma atividade investigativa de ciências. Permite o exercício prático aprofundando do conhecimento teórico dos conceitos, lidando com diferentes hipóteses, mas também ensinando a construir um conhecimento pedagógico sobre o ensino, a aprendizagem e a formação sobre o que está sendo vivenciado. Principalmente porque o aprendiz exercita na prática a investigação, elabora as hipóteses e planos de como investigar, prepara experimentos, realiza observações sobre os experimentos realizados.

A vivência da investigação de um assunto de ciências, com a ajuda do formador, para conhecer e futuramente preparar uma atividade de ensino ou de formação, requer que, a partir de uma dada situação problema, se tome consciência das próprias ideias, das ideias existentes na bibliografia e de outra participante sobre o assunto. Demanda em grupo a elaboração e o registro de uma proposta para solucionar o problema ou para investigar suas hipóteses, incluindo planejamento de ações (que pode ser uma atividade experimental), previsão de consequências e realização.

A vivência da investigação envolve apresentar e discutir as hipóteses e propostas de investigação, no coletivo, com a mediação de um coordenador. De volta ao grupo executam o planejado; organizam os resultados e conclusões, apresentam no coletivo e discutem com os pares. Seus resultados e explicações são registrados pelo coordenador que conduz discussão coletiva e media a elaboração de conclusões do grupo. Ao final registram os procedimentos, observações e conclusões a que chegaram sobre o que foi investigado e avaliam a atividade realizada.

Algumas atividades levam mais de um encontro para serem concluídas, e um mesmo tema de ciências é mantido por vários encontros.

A vivência na atividade de investigação possibilita ao formador envolver-se e estudar um tema ativamente, estabelecendo relações entre conceitos e fenômenos e investigando sob diferentes variáveis e perspectivas uma mesma situação. A vivência da investigação possibilita o trabalho em grupo que permite a troca e as discussões com colegas:

Essa parte da reunião foi bastante interessante, trazendo discussões sobre sequências didáticas em diferentes níveis, o que possibilita o aprofundamento das questões conceituais que são necessárias à formação (fD9).

A atividade proposta tem uma grande contribuição no sentido de firmar a metodologia de trabalho, refletir e vivenciar diferentes hipóteses (que surgiram no grupo) e que poderão surgir com os CP (fD11) (11.c).

Vivenciar a investigação permite experimentar os resultados do ensino de ciências por investigação na própria aprendizagem. O aprendiz experimenta os efeitos da proposta sobre si mesmo, influenciando na própria prática.

Ele tem que vivenciar. Tem que sentir a diferença. Porque essa é a experiência que eu tenho, sabe, de você trabalhar o mesmo assunto que ele já conhece, (...).

O assunto trabalhado de uma forma mais teórica, com giz, apagador e livro. [...] e you propõe trabalhar de uma forma investigativa, ele [aquele que se esta formando] percebe na hora a diferença.

Mas a metodologia é a mesma [comparando o trabalho com o professor e com o aluno], com o professor tem que vivenciar porque as etapas são fundamentais, porque senão você perde o momento da construção. O momento da dúvida, o momento do confronto, daquilo que ele pensa, com aquilo que ele está vendo acontecer. Por que se for lá e já contar o porque eu perco esse momento de construção, ele constrói nesse momento.

Então essa metodologia tem que ser vivenciada e não é só uma vez não. Agora o que precisa ser discutido é até onde eu exploro, o que está sendo apresentado (entrevista fD2).

Durante a realização da atividade de investigação, houve discussões e reflexões dos fD incentivados pelas fE sobre como se daria o ensino daquela atividade e de como se poderia abordá-la com o professor.

Na vivência, é importante adequar o trabalho ao público. Não se recomenda trabalhar as atividades com adultos e formadores como se estivesse trabalhando com crianças, mas é preciso problematizar como trabalhar com os alunos. Essa ideia está presente na fala da formadora quando pensa sobre a formação que desenvolve:

[...] começo com uma pergunta.

[...] faço uma vivência, depois retomo cada um dos momentos e faço um fechamento com o que foi aprendido. [...] Se já dou as respostas no começo, estou estragando tudo. Então começam a perceber que tem que vivenciar para perceber.

Essa atividade [refere-se a uma atividade sobre fusos horários que desenvolveu em uma formação com professores], [...] gosto porque ela não é infantil, ela não é infantilizada, pode ser infantil, mas ela não é infantilizada.

[...] quando estou com o professor, faço esse contraponto, porque sempre peço para que ele faça a atividade não no lugar do aluno, mas como ele próprio. E depois a gente comenta o que fazer para o aluno: será que ele faz isso?, até onde eu vou com o aluno? Porque primeiro que é ridículo querer minimizar o conhecimento de quem você está formando. [...] por outro lado, você tem que mostrar que não é naquele nível que você vai trabalhar com a criança.

Então, ao mesmo tempo, você está vivenciando a metodologia que é a mesma para o aluno, mas tem que dosar o que vai trabalhar com o aluno, até aonde você vai com a criança (entrevista, fD2).

É importante considerar a questão de o formador trabalhar com um público adulto, enquanto o conteúdo, os sentidos, os procedimentos destinam-se a um público infantil. Essa dupla articulação, que se desdobra na formação do professor e na do formador, pode ocultar a especificidade da função de formador, que não vai lidar diretamente com crianças, mas com formadores que vão formar outras pessoas.

A vivência é entendida também, no grupo analisado, a partir da concepção de trabalho de formação em campo, ou seja, quando as formandas realizam as formações das CP. Nesse caso, envolve a preparação e o desenvolvimento de situações de formação e o acompanhamento dessas pessoas (no caso, o CP). Essa atividade funciona como uma etapa do trabalho de formação no qual aquele que está sendo formado atua como formador de outros formadores. Essa etapa se alterna com a análise nos retornos das experiências nos encontros do grupo. Segundo Lamy (2003), esse modelo de formação proporciona uma dimensão reflexiva e a possibilidade de confrontação da experiência e análise da prática, favorecendo o desenvolvimento profissional do formador, o que também pode ser visto no grupo quando relatam sobre o trabalho que realizam nas DRE.

4.2.4.4 Relato

A estratégia formativa “relato de experiência” foi utilizada na formação no grupo analisado. Envolve concepção, preparação, desenvolvimento, análise e organização de resultados de uma formação que já se realizou. Quando a formadora relata sua experiência, todas as etapas já ocorreram e ela já experimentou a oportunidade de realizar de fato uma formação. O relato é formativo por permitir comunicar sobre sua prática e analisá-la com outros formadores. Quando o relato é crítico, isso envolve o movimento dialético entre o fazer e o pensar sobre o fazer:

Comunicar ao grupo como faz a formação e ouvir sugestões e exemplos contribui para tomar consciência do próprio trabalho como formador, para aprendizagem de como fazer uma formação (fD).
[...] O relato da [...] veio acrescentar aprendizagem e suscitar reflexões sobre minha formação. Considero essas trocas muito importantes para nosso crescimento. Fortaleceu a ideia de que é fundamental ter clareza de objetivos para se chegar onde se quer (fD8) (11.d).

4.2.4.5 Discussões

As discussões no coletivo ocorrem na maior parte das atividades e envolvem organização prévia do tópico a ser discutido, análise e tomada de decisão.

Nos encontros do grupo, essa estratégia foi observada nas etapas de atividades investigativas de ciências, durante as elaborações coletivas e vivências, nas etapas de realização de atividades relacionadas à formação e implantação do projeto.

A situação foi analisada e as ideias registradas em pequenos grupos, depois socializadas a todos quando houve novamente discussões, negociações, tomada de decisão e registro a serem consideradas por todos.

A ênfase em socialização das discussões para todos pode parecer uma forma de democratismo, mas se destina a favorecer o desenvolvimento da autonomia dos formandos para garantir que cada um tenha participado ativamente em cada uma das múltiplas tarefas que cabem ao formador.

As discussões ocorrem também diretamente no coletivo do grupo, principalmente sobre assuntos de formação e realização do projeto. Algumas vezes, foram realizadas com a ajuda de textos cujo conteúdo serviu como referencial teórico para a análise da prática:

A leitura com discussões no coletivo é importante porque propicia uma reflexão mais fundamentada (fD2).

O estudo dos textos teóricos proporcionam reflexões muito importante quanto ao ensino de ciências, necessárias para que se possa aprofundar e entender os assuntos, o que é fundamental para a nossa formação (fD1).

[...] ler textos buscando elementos comuns e relações com o tema em foco ajuda a refletir sobre a prática e no embasamento teórico do formador, o que auxilia na formação com os CP (fD2) (11.a).

A análise das estratégias utilizadas no grupo evidencia a tentativa de quem prepara e coordena uma formação para manter certa coerência entre o que diz e faz. Ao propor um ensino baseado na investigação, tem-se o compromisso de desenvolver a formação de formadores ou professores como uma investigação e tomar os questionamentos e dúvidas do formando como elementos a serem investigados e discutidos pelo grupo.

Essas estratégias favoreceram uma relação interativa e dialógica entre os participantes do grupo. O diálogo, por sua vez, deu base às tomadas de decisões, e permitiu estabelecer relações de qualidade entre os membros do grupo e ampliar o entendimento mútuo (McCOTTER, 2001, p.691) dos conteúdos tratados. O diálogo torna-se meio de alcançar a

paridade na colaboração e facilita a reflexão crítica, necessária ao desenvolvimento e à mudança do formador (FREIRE, 2008).

As estratégias e o porquê das escolhas estão implícitas quando se desenvolve uma atividade de formação e são conscientes para quem coordena o processo. No entanto, parece necessário, em uma formação de formadores, que sejam explicitadas e discutidas com aqueles que estão sendo formados. Que sejam discutidos também os objetivos e relevância de cada atividade, estratégia e resultados, no sentido de facilitar a aprendizagem e contribuir na formação.

Quando as estratégias, as atividades e o próprio planejamento de situações de formação são tomados como conteúdo, a preparação da formação passa a ser uma hipótese didática, e o seu desenvolvimento, uma investigação sobre a formação (FURIÓ, 2002).

Há de se considerar a própria formação de formadores como matéria de formação e, assim, as atividades e estratégias utilizadas são também objeto de formação (MIZUKAMI, 2006).

4.2.5 Reflexão sobre a prática de formação

A “reflexão sobre a ação” ocorre formalizada com o apoio da linguagem, o que lhe remete um caráter de maior rigor (SCHÖN, 2000). Ela ocorre a partir de discussões e trocas de experiências entre os formadores e a análise de situações de formação.

Segundo Ponte (1994, p. 12), ela acontece sempre do confronto entre uma

[...] prática com um quadro de referência teórico, que pode ser uma reapreciação dos objetivos inicialmente fixados ou um confronto com outras perspectivas e valores. Por isso é tão essencial a explicitação de objetivos, propósitos, intenções inerentes, por exemplo, à prática duma metodologia de projeto. E também por isso é tão importante o contato com múltiplas fontes de informação - livros, revistas, outros professores ou mesmo parceiros exteriores ao sistema educativo - que podem proporcionar contatos estimulantes, potenciadores de novas perspectivas de análise.

A reflexão sobre a ação favorece o desenvolvimento do conhecimento profissional do formador e do professor por permitir uma progressiva explicitação e, conseqüentemente, a tomada de consciência do “conhecimento na ação”. Ao mesmo tempo, conduz à identificação de quadros teóricos relevantes para a análise de situações práticas (PONTE, 1994).

A reflexão sobre a ação na perspectiva do desenvolvimento do conhecimento do formador sobre a formação ocorreu em situações de retomada e de relato. A ocorrência pode ser individual e coletiva. Individual quando, ao fim de cada encontro, as fD avaliam as atividades desenvolvidas em questionário e, no coletivo, quando todos do grupo analisam como é a estrutura da formação de que participa e como foi planejada e quando procuram entender sobre as competências do formador nos referenciais teóricos.

4.2.5.1 Reflexão individual

O instrumento utilizado para a reflexão individual continha questões relacionadas¹²³ às atividades desenvolvidas e não abordaram diretamente a contribuição daquelas atividades para o desenvolvimento do próprio formando, o que não impediu que, por vezes, redigissem-se respostas nas quais se pudessem inferir sobre isso:

Então, na verdade..., toda a vez que terminava uma formação, eu tinha uma dificuldade danada de fazer a tal da avaliação, porque eu brigava com o pessoal aqui que eles escreviam coisas vazias, bom, ruim... Eu penso que deveria ser [...] sobre a própria formação, então o que ficou para você ali da formação. E eu tinha..., não! Eu ainda tenho muita dificuldade de colocar cada formação no papel (entrevista, fD1).

A fala da formadora revela ter sido a avaliação uma tarefa da qual nem todos os participantes percebiam um objetivo claro. Revela ainda ter uma ideia do que deveria ser esse objetivo, ou seja, dizer em que aquelas atividades contribuíram para seu aperfeiçoamento, o que aprendeu com elas e mostra ainda a dificuldade da formadora de fazê-lo.

A avaliação serve, além do diagnóstico do encontro sob o ponto de vista das fD, à análise crítica das técnicas e estratégias empregadas considerando os objetivos inicialmente fixados para aquela atividade, com o propósito de melhorar a própria atividade formativa.

O objetivo da avaliação, apontado pela formadora citada, favorece o desenvolvimento de habilidades metacognitivas (BRANSFORD; BROWN, COCKING, 2007) e de metacompetências (ALTET, 2003). Metacognição no que diz respeito a pensar sobre a própria formação, identificar o que entendeu e quando precisa de mais informações. Além disso, identificar estratégias para avaliar se entendeu o que outra pessoa quis dizer ou

¹²³ Exemplo de questões que constituíram os questionários de avaliação respondidas pelas fD nos encontros do grupo G: avalie as atividades do encontro; o que deve ser incluído ou modificado nesses encontros com as Coordenadorias de Educação para melhor atender as suas necessidades?; comente sobre os relatos de formação e as ideias e sugestões que você pretende absorver em sua prática; comentários e sugestões etc.

ainda como elaborar as próprias teorias e testá-las. Metacompetência em formação considerando a compreensão de situações profissionais vividas, saber analisar as práticas, saber refletir sobre a ação, saber tomar consciência e explicitar seus atos e regulá-los.

A atividade de avaliação torna-se um elemento de formação quando favorece o pensamento sobre a própria aprendizagem, quando, nos momentos de reflexão, pensa-se sobre as ações, buscando sentido e explicitando (por escrito) esse sentido, além de analisar a ação ou a atividade formativa, com o compromisso e melhorá-la. Entretanto, as respostas das fD às questões da avaliação nem sempre mostram reflexão. Há que se implantar uma “cultura de reflexão” e aprimorar o instrumento de avaliação (questionário), e este deveria também ser objetivo da atividade.

De qualquer modo, as avaliações, ao final dos encontros, foram incentivo à reflexão e à metacognição.

4.2.5.2 Reflexões coletivas

As reflexões coletivas ocorreram ao se retomar as ações da formação do grupo, ao identificar o como e o porquê foram planejadas e quando se buscou entendê-las com ajuda de literatura sobre formação.

Uma atividade de “retomada” foi realizada no terceiro encontro de 2006. Foi planejada mediante análise das respostas dos fD aos questionários de avaliação dos encontros anteriores, nos quais foi sugerido que se tratasse sobre como fazer uma formação e ainda de não se estar compreendendo o objetivo e a conexão entre as atividades realizadas:

[...] como sou inexperiente nesse projeto, necessito de informações, ajuda e subsídios, em especial, para a formação junto aos CP (fD7).

[...] sinto a necessidade de que seja explicitado o objetivo de cada situação que estamos desenvolvendo, elas parecem soltas. [...] estou um pouco ansiosa por saber mais (fD6).

[...] acredito que esteja faltando contextualizar os temas das atividades da formação [...] (fD8) (8.d).

A retomada constituiu de apresentação (com fotografias), de resumos, contendo as atividades desenvolvidas, explicitação dos objetivos, discussão coletiva com perguntas, esclarecimentos de dúvidas, fechamento das ideias discutidas e registro.

Ao final, as fD avaliaram que a atividade:

[...] foi interessante a retomada dos encontros anteriores e registros com fotos para a reflexão sobre a formação, para compreender porque as atividades foram trabalhadas na formação e situar a formação como sequência (fD4).

[...] hoje entendi com as atividades trabalhadas que é necessário que haja discussão, reflexão sobre um determinado assunto por várias vezes para que de fato se consiga começar a compreender um novo conhecimento. A formação é isso que vem acontecendo, ou seja, o conhecimento se construindo de forma contínua e sistemática (fD6) (11.e₂).

O exercício envolve o pensamento consciente sobre a ação realizada. Favorece tanto a quem preparou e conduziu a formação, quanto aos formandos pensar sobre sua prática ao preparar a atividade, retomando o planejado, buscando pelos objetivos, analisando as ações desenvolvidas, e avaliando se os resultados foram os esperados.

A retomada das atividades desenvolvidas, no encontro anterior, permitiu os questionamentos, que possibilitaram reflexões a respeito da nossa prática com as CP no trabalho com eles na Coordenadoria (fD1) (11.e₁).

A retomada foi realizada ainda, em outro momento, com o objetivo de refletir sobre como as formadoras da EC planejavam as atividades de formação daquele grupo, seguida do planejamento de uma atividade de formação que foi posteriormente realizada com os coordenadores pedagógicos.

Houve novamente apresentação de *slides* contendo: roteiro de como as fE procediam no planejamento das próprias atividades; os objetivos da formação; resumo das atividades realizadas e a se realizar; resumo dos objetivos específicos de cada conteúdo contemplado, incluindo as estratégias utilizadas; e modelo de pauta elaborada para os encontros.

Durante a apresentação dialogada, houve discussão e o grupo teve conhecimento do processo de preparação da própria formação e da conexão existente entre os objetivos de aprendizagem, os conteúdos trabalhados e as estratégias utilizadas para o desenvolvimento da atividade. Concluiu-se, ao final da discussão, ser “necessário que estejam claros o objetivo geral da formação, para poder preparar situações de formação e explicitar o objetivo de cada encontro” (consenso do grupo-G). Houve, em seguida, a atividade de planejamento de uma pauta de formação.

A reflexão e a discussão da retomada foram, em alguns encontros, realizadas com a ajuda da leitura de textos teóricos:

Os textos teóricos são muito importantes para embasamento teórico e reflexão sobre a prática porque ajuda a entender o que estamos fazendo, perceber coisas que precisamos mudar e até ver que o que pensamos tem fundamento (fD4) (11.b).

As teorias da educação, da aprendizagem, da formação oferecem maiores perspectivas de análise (PONTE, 1994) da prática, pois possibilitam a superação do praticismo¹²⁴ (PIMENTA, 2008a) e ampliam a base de conhecimentos sobre os quais se possam refletir e discutir. Pode-se alcançar assim a reflexão crítica sobre a prática – considerada por Freire (2008, p. 22) como “exigência da relação teoria/prática” – e possibilitar uma prática mais segura e consciente.

O “relato” é também uma forma de reflexão sobre a ação. Refere-se à apresentação realizada pelas fD ao grupo, de como desenvolviam a formação nas DRE, considerando atividades, estratégias, conteúdos, organização dos encontros. Em seguida a essa apresentação, ocorriam discussões em que o grupo apresentava sugestões para melhoria da proposta de formação apresentada. O relato foi incorporado aos encontros do grupo como uma oportunidade de se conhecer como ocorriam as formações em diferentes instâncias e de socializar, colher novas ideias e uma forma de comunicar as preocupações e dificuldades aos outros:

Os relatos têm sido importantes, pois, na medida em que percebemos os enfoques diferentes de cada formador, amplia a nossa compreensão dos processos metodológicos de formação (fD3).

Foi muito rica a atividade do relato, pois deu oportunidade de sabermos como os outros formadores trabalham em suas Coordenadorias. Isso deu elementos tanto para que repensássemos nosso plano de formação, para priorizar outros itens, quanto para ampliar ideias e temas (fD5) (11.d).

No excerto a seguir, a formadora fD relata como realiza a formação para os CP. São momentos para comunicar as experiências de formação ao grupo e são também uma oportunidade de rever a própria prática e de pensar sobre ela. O saber que a prática docente espontânea produz é um saber ingênuo (FREIRE, 2008), de experiência, e é preciso possibilitar, que, por meio da reflexão sobre a prática, vá se tornando crítico.

Procurei dar ênfase à estrutura dos encontros que as CP iriam organizar nas escolas (com os professores)¹²⁵, abordar e refletir sobre a metodologia proposta no projeto, avaliar a formação, decidir a quem competia cada tarefa e teve um momento para relatar sobre as atividades desenvolvidas com os alunos na sala de aula.

Foi realizada atividades do módulo “ar”, e discutimos a importância do registro. Para ver se as coordenadoras estavam entendendo, pedi que elaborassem uma atividade com a metodologia investigativa. A atividade revelou que eles estavam concebendo como uma atividade de demonstração de experiências, e isso me ajudou

¹²⁴ No praticismo, bastaria a ação reflexiva sobre a prática para a construção do saber (PIMENTA, 2008a).

¹²⁵ As notas explicativas são da autora.

[...] para reestruturar a formação, e passamos a elaborar um módulo e sequências didáticas de acordo com a realidade das escolas. [...].

[...] perguntei sobre como os coordenadores estão fazendo as formações nas escolas, e eles dizem que os professores pediram outras atividades porque eles já tinham trabalhado o ar. Então tivemos de reformular a formação. Conseguimos fazer isso, na nossa formação [...] e eles na deles com os professores, quando entenderam que poderiam elaborar o próprio módulo e sequências de acordo com sua escola.

Essa autonomia para desenvolver as sequências foi importante porque ‘deu nova visão sobre o projeto’, disseram as coordenadoras.

Elas [refere-se à fala das CP] disseram que pediram para os professores relatarem suas atividades com os alunos e eles relataram. No encontro seguinte, pediram que os professores escrevessem e ai sentiram que eles não tinham muita coisa.

Essa atividade deu pra perceber que a gente só consegue preparar o encontro, a aula dependendo do que o outro sabe e ainda mostra a mobilidade que tem que ter para, diante da instabilização, modificar o foco e aproveitar-se da situação para trabalhar [...]. Ensinar requer considerar o saber daquele que se ensina (fD8) (11.d).

A reflexão crítica sobre a prática é um momento fundamental e o relato aponta para a necessidade de reformular as práticas utilizadas e introduzir novas atividades. A narração informal da experiência, numa abordagem informativa, pode tornar-se uma atividade formativa, quando põe em análise a experiência apresentada. Tratada pelo grupo como objeto de análise crítica, pode aprimorar a prática e o conhecimento dos formadores (FREIRE, 2008). As discussões possibilitaram, ao relator questionar seu trabalho, a partir de outros pontos de vista:

Gostei da oportunidade de apresentar minha formação e ouvir sugestões, pude perceber algumas coisas que são importantes e que devo fazer, como a ligação dos temas entre uma atividade e outra (fD2) (11.d).

No processo de reflexão olhar para o interior permite a compreensão parcial de si e olhar para fora, e a partir de fora, no contraste com outros pontos de vista, possibilita compreender as próprias dimensões e parcialidades e sensibilizar-se diante dessa consciência (CONTRERAS, 2002). A consciência do ser inacabado que se é leva à predisposição de mudança, de busca, de aceitação do diferente (FREIRE, 2008).

A reflexão crítica do ato de uma ação e dos contextos que o cercam envolve avaliação e contínua busca de modos para melhorar as ações (MCCOTTER, 2001). Esse processo envolve uma atitude investigativa do formador, tanto para a formação (própria e daquele a quem se está formando) quanto para gestão de projetos. Essa atitude diz respeito à predisposição para buscar, pesquisar sobre outros projetos e outras propostas, sobre conceitos e procedimentos que fundamentam as propostas de ensino, aprendizagem, formação e na área específica de ensino de ciências:

Os participantes do projeto têm de ter predisposição a buscar subsídios; pesquisar outros projetos, conceitos, fenômenos, procedimentos; discutir conceitos de ciências, ensino, aprendizagem e formação (fD4).

Refletir sobre a metodologia do projeto, sobre a aplicação na sala de aula, sobre a própria prática, e sobre dificuldades (fD7).

É importante conhecer a proposta metodológica e buscar um aprofundamento teórico (fD9) (27).

O formador reflexivo vive permanentemente num ciclo, que vai da prática e da teoria à reflexão, para voltar de novo à teoria e à prática (PONTE, 1994), o que possibilita, a todo o momento, melhorar a própria prática.

Entender a reflexão crítica sobre a ação como favorecedora da produção do conhecimento sobre formação é algo que pode ser alcançado por aquele que está sendo formado, quando este é colocado em situações de refletir sobre sua própria prática. Isso ocorre quando se é colocado em situações em que se possa retomar a prática e escrever sobre ela, problematizando-a, identificando as dificuldades, trazendo essas dificuldades para discussão com os colegas/formadores. E ainda, situações em que possa elaborar hipóteses de solução, avaliar e redimensionar as experiências vividas por si e pelos colegas, desenvolvendo-se como profissional reflexivo (SCHÖN, 1997; 2000; CONTRERAS, 2002; ZEICHNER, 1993; PIMENTA, 2008a).

4.2.6 Constituição de espaços coletivos e colaborativos

A constituição do espaço coletivo e do colaborativo ocorre no grupo analisado conjuntamente.

O espaço coletivo que acontece quando há a união de um grupo de pessoas com objetivos comuns, em relação à própria formação, a do outro, o desenvolvimento de um projeto e a disposição em participar das atividades propostas. Podemos observar, na avaliação da formadora, a identificação do espaço coletivo proporcionado pelo projeto:

Este é o meu primeiro encontro, mas serviu para observar a integração que existe no grupo e a disposição de todos em participar do trabalho de elaboração do módulo, o que torna o trabalho no grupo muito sério e o resultado muito rico [...] (fD4) (16.b).

É importante, para fazer o grupo avançar, a presença de um formador na coordenação do trabalho do grupo com experiência e conhecimento sobre os conteúdos de ciências e sobre formação, como podemos verificar na fala das formadoras:

O grupo era bem assim, além [...] da Estação Ciência, tinha um pessoal muito capaz no grupo de formadores das DRE, então a gente podia trocar bastante, se ligava e conversava.

Então foi um crescimento sim, colaborou muito sim. Talvez não tanto o que eu esperava, porque talvez eu tivesse muito no começo, mas o grupo e as discussões eram boas.

[...] as formadoras da Estação estavam ali e tinham o papel de formar, elas estavam ali para isso. Mas o pessoal também que estava ali para ser formado também tinha coisas para colocar e tinha experiência e foi trocando também. Então a troca não foi só com o pessoal da Estação Ciência[...]. Eu aprendi muito com todo mundo, com o pessoal que estava no grupo, com a fD2, com a fD4. [...]

Na formação com os CP, eu tinha sempre a N. que me ajudava, as meninas do G., a gente conseguiu avançar e trabalhar, elas estavam sempre me ajudando, sempre.

A ajuda [...] sempre foi no Mão na Massa, no ensino de ciências, porque a N. foi pioneira, foi formadora, [...] conhece o projeto.

Uma das meninas do G. também foi formadora [...] porque estavam no projeto desde o primeiro ano, elas sabiam muito do projeto (entrevista, fD1).

Os encontros do grupo, considerados pelas formadoras como espaços coletivos, servem de apoio para o desenvolvimento da sua prática e embasamento teórico sobre os conteúdos de ciências, a investigação e a formação:

[...] os encontros de formação [...] trouxeram embasamento teórico [...] fortalecem e ampliam muito o conhecimento em relação à metodologia e aos conceitos científicos, dando mais segurança para desencadear as ações como formadora, o que possibilita uma ação mais consciente e efetiva (fD2).

Os encontros no grupo de formações foram imprescindíveis para o desenvolvimento das formações dos CP, porque foi possível traçar uma meta para os encontros, coerente com a dos encontros desenvolvido pela Estação Ciência (fD1) (14.d).

O espaço coletivo de formação, tomado como o lugar em que o grupo pode expor, discutir e buscar encaminhamentos sobre dificuldades comuns, deve propiciar momentos de estudo e de organização do conhecimento dos seus participantes. Para que isso ocorra, é necessário, segundo as formadoras, o assessoramento da equipe coordenadora, o estabelecimento de vínculos entre os participantes e a relação de parceria.

No grupo, é possível pensar em encaminhamentos diante das dificuldades. O trabalho coletivo (p. ex.: de elaboração de sequências didáticas e atividades) que não é uma prática frequente no planejamento docente, pode ajudar a diminuir as dificuldades que surgem na hora de se pensar e elaborar o que se pretende e possibilita um trabalho de maior qualidade junto aos alunos (fD1) (14.a).

[...] os vínculos parecem estar se formando e isso é importante para podermos falar sobre as dúvidas e recebermos ajudas (14.f).

Os encontros de formação [tanto aqui, quanto os da Diretoria] foram momentos ricos de estudo (fD1) (14.h).

O espaço colaborativo pode ocorrer tanto em relação à colaboração entre profissionais de áreas diferentes de uma mesma escola quanto entre profissionais de instituições distintas, como a que ocorreu entre as formadoras das DRE e as da Estação Ciência/USP.

Os espaços coletivos e colaborativos são necessários ao desenvolvimento do formador reflexivo (CONTRERAS, 2002; ZEICHNER, 1993). Possibilitam a reflexão sobre a prática concreta em ambiente em que as relações colaborativas com outros profissionais, inclusive colegas com formação em áreas diferentes e representantes da universidade, facilitam a análise.

Esses espaços apresentam-se como uma alternativa para o enfrentamento de problemas existentes no ambiente escolar como aparece na fala da formadora em relação à falta de formação em ciências de uma coordenadora:

Eu estava trabalhando com as coordenadoras [...] e elas com os professores. [...] eu dizia muito: lá na unidade, vocês procurem como parceria o professor de ciências e trabalhem em grupo, procurem os livros, [...] os conceitos [...] para não ir falando o que “eu acho” (entrevista, fD3).

E também em relação aos problemas encontrados sobre como fazer a formação:

O grupo contribuiu para mim porque trouxe mais conhecimento, resolveu problemas [...] tanto da parte de formação como da parte específica de ciências. Eu pude investigar e ver e provar um monte de coisa junto com o pessoal (entrevista, fD1).

A parceria com a Universidade revelou-se necessária no caso de dúvidas como fonte de consulta e para auxiliar no aprofundamento teórico sobre a ciência e o ensino de ciências. Essa parceria possibilitou às formadoras intercalar etapas de estudo e discussão no grupo, ir a campo para realizar a formação e estar novamente com o grupo para apresentar e discutir o trabalho de formação desenvolvido. A cada etapa, as formadoras foram se fortalecendo e adquirindo segurança. Segundo Contreras (2002), a segurança é uma forma de autonomia:

[...] A Estação oferece suporte teórico e prático para as formações com CP e formadores, por isso a parceria é importante (fD4). Sem dúvida, a parceria é necessária, pois [...] como está no plano de SME “tratar” de Natureza e Sociedade, precisamos de bons parceiros para propiciar as discussões e reflexões necessárias e adequadas nessa área (fD6) (26.c).

Para que possam adquirir segurança nas formações ministradas, os formandos sugerem a exposição das dúvidas sobre o conteúdo e o ensino de ciências, a consulta a especialistas ou a colega:

É necessário trabalhar as dúvidas daquele que se está formando, dar socorro, pois favorece a segurança como formador (fD3).

O trabalho de formação com os CP ajuda a ir construindo a segurança que eles precisam para conduzir o trabalho nas escolas, tanto no que se refere aos conteúdos de ciências, quanto à proposta metodológica (fD5) (20.a).

O grupo colaborativo representa espaço de formação mútua com troca de experiências e partilha de saberes, no qual o formador desempenha simultaneamente papel de formador e formando. Na colaboração, o diálogo consolida saberes emergentes da prática profissional, e as práticas formativas assumem uma dimensão coletiva que contribui para a emancipação, estimula o desenvolvimento profissional e a autonomia (NÓVOA, 1997; BOAVIDA; PONTE, 2002).

O desenvolvimento coletivo da atividade ajuda a esclarecer dúvidas, a aprofundar os conteúdos, o que ajuda a enfrentar a dificuldade de preparar a formação. Preparar junto permite um trabalho de maior qualidade e dá mais segurança no trabalho na DRE (fD3) (14.b).

A parceria ajuda no sentido de organizar melhor os conhecimentos e estarmos planejando conjuntamente e pelo acolhimento da equipe [...], ouvindo e buscando ajudar. É um espaço de formação, de troca de experiência com os outros formadores, onde se discute e se reflete sobre o próprio papel de formador (fD8) (14.c).

As atividades de formação, por terem sido preparadas e discutidas em colaboração no grupo, proporcionam à formadora a segurança necessária para que possam ser realizadas nas formações da DRE.

No trabalho coletivo e colaborativo, a troca entre os que têm conhecimento em área diferente pode ocorrer, pois as questões são abordadas sob diferentes perspectivas, enriquecendo o trabalho, complementando e ajudando o outro a avançar:

O par avançado¹²⁶ seria aquele [...] que conhece o assunto com mais profundidade, [...] por exemplo, quando eu trabalho com professor de Fundamental I posso conhecer mais sobre a natureza e sociedade, [...] minha área [...] mas o professor conhece muito mais de alfabetização [...] do trabalho do letramento do que eu...

¹²⁶ “Par avançado” é uma expressão usada pelas fD.

Então ele seria o meu par avançado no que diz respeito à leitura, escrita e alfabetização, mas eu sou o par avançado para ele no que diz respeito à natureza e sociedade (entrevista, fD2).

Nos espaços coletivos e colaborativos, na composição do grupo, faz diferença se há formadores com formação em ciência com professores que estão em sala de aula, pois o estudo e a problematização passam a ser de práticas reais, como exposto por eles:

O R. fez uma diferença enorme na formação, [...] ele é professor de ciências [...] vem da escola e tem uma concepção de educação que faz toda a diferença. (fD2)
Ele [...] esta na sala de aula e esta dimensão [...] não esqueceu. O tempo todo problematizava, pensava como vou fazer isso com meu aluno e isso ajudou muito no trabalho de elaboração da atividade investigativa porque tínhamos que a todo tempo repensar nas propostas (fD3) (14.g).

Para o problema dos professores que possuem dificuldade no conteúdo de ciências, as formadoras sugerem prepará-los para que saibam estudar e pesquisar para sanar essa dificuldade, mesmo que eles não tenham formação inicial na área:

[...] não sendo especialista, porque coordenador não é especialista em ciências, tem que estudar, que conhecer, que se informar primeiro antes de tratar do assunto (entrevista, fD1).
[...] É preciso pesquisar. Eu não posso colocar um conteúdo qualquer e, simplesmente, ir pelo senso comum. Então, sobre isso a gente falava muito. (entrevista, fD3).

O formador que coordena o grupo em formação precisa ter disposição para ouvir e esclarecer as dúvidas. A simples atitude de escutar, de passar as informações completas, de prestar atenção na qualidade da comunicação e desenvolver a habilidade para entender o comportamento humano favorece o trabalho, pois possibilita a criação de vínculos necessários para que o formador possa expor suas dificuldades e colocar seu trabalho para a apreciação do grupo.

O grupo precisa de uma formadora que seja liderança no sentido de acolher, de saber fazer intervenções, questionar, indagar, de problematizar e refletir sobre a atuação (própria e do outro). Isso tudo exige dela segurança no conteúdo científico:

É muito importante que as formadoras estejam seguras e acolham a todos, o que ajuda a diminuir a ansiedade (fD1) (16.c).
As intervenções da coordenação (fE) são no sentido de problematizar nossa atuação, o que propicia reflexão (fD3).
As formadoras que coordenam as formações precisam fazer intervenções problematizando, questionando, o que contribui para reflexões (fD) (16.d).

O CP precisa [...] conhecer a área de ciências minimamente. Para deixar de ser só um articulador, um organizador das coisas na escola e passar a ser um formador mesmo com discernimento para falar: Não, esse conteúdo aqui eu acho que atende legal ... (entrevista, fD2)

É preciso que a formadora tenha afinidade com a função que exercerá, segurança no conteúdo da formação:

[...] precisa gostar do que esta fazendo, porque não é fácil ser formador, precisa ter paciência, muito respeito ao pensamento do outro, ao ritmo do outro [...]. Ser formadora é uma escola de vida, [...] eu gosto muito, aprendi muito, nesses anos todos de formação e não só com adultos, aprendi muito enquanto formadora de alunos, enquanto professora também. Porque os alunos também te ensinam muita coisa. [...] é preciso dominar o assunto que você vai tratar, [...] tem que ser o par avançado do colega que está ali (entrevista, fD2).

São vários os saberes de formação que podem aparecer no processo de qualificação de formadores. Expomos a seguir uma síntese das categorias de saberes identificadas na formação de formadores, apresentadas ao longo deste capítulo, ao analisarmos os encontros do grupo que mostra a abrangência e complexidade da atuação do formador.

Saberes de formação	
Categorias de saberes	Ideias contempladas
Planejamento e desenvolvimento de situações de formação	Planejamento de sequências e atividades de formação, seleção de conteúdos e estratégias formativas
Saberes disciplinares de ciências	Conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular de ciências
Reflexão sobre a prática de formação	Capacidade de analisar as próprias ações e as ações daqueles a quem se está formando.
Constituição de espaços coletivos e colaborativos	Capacidade de trabalho compartilhado e colaborativo com os pares e em parceria com outras instituições

Quadro 12 - Elaborado pela autora, considerando referencial teórico sobre saberes do professor e do formador e análise do conteúdo das manifestações dos formadores da EC e DRE da SME/SP no contexto de uma formação.

CONCLUSÃO

Ensinar ciências tem sido uma das atribuições do professor do ensino fundamental I, entre uma gama de conteúdos oriundos de diferentes áreas, eixos e abordagens, segundo recomendações de documentos oficiais. Esse professor, em geral, é formado em curso de licenciatura em Pedagogia, Letras ou outra carreira cujo currículo não inclui a disciplina de ciências. Essa atribuição se torna problemática por falta de conhecimento científico e pedagógico de ciências.

Posterior à formação inicial, a formação continuada tem sido a alternativa encontrada para sanar as dificuldades dos professores. Entretanto, esta formação também tem apresentado problemas, como o de estar centrada apenas no professor, desconsiderando a equipe da escola como um todo, bem como o problema de propor cursos de curta duração um tanto superficiais e sem o componente da investigação.

Dificuldades semelhantes no ensino de ciências existem em muitos países, mesmo em sistemas educacionais avançados, e motivaram o surgimento do Ensino de Ciências Baseado em Investigação e o envolvimento das academias de ciências como, por exemplo, a da França, dos Estados Unidos e do Brasil.

É constatado pelas pesquisas que cursos de curta duração centrados apenas no professor não oferecem condições objetivas de provocar mudanças reais no ensino de ciências. Assim, é preciso considerar a formação continuada como parte de um processo de desenvolvimento de competências profissionais dos professores e planejar como formar equipes locais com saberes para coordená-la. Essa é a ideia que permeia a formação continuada de formadores apresentada pelo projeto Mão na Massa - Iniciação Científica no Ciclo I, da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo em parceria com Estação Ciência da Universidade de São Paulo, que aborda o ensino de ciências por investigação.

Na formação continuada de formadores está envolvido um conjunto de ações que requerem diferentes saberes, como ressaltam os pesquisadores citados nesse trabalho. Buscou-se identificar os saberes de formação através do acompanhamento e análise dos encontros do grupo de formadores composto pelos professores da Estação Ciência (EC) e das Diretorias Regionais de Ensino (DRE). Destacados entre esses saberes estão os que foram mobilizados pelos formadores durante a realização das sequências formativas sobre a formação tomada como objeto de estudo e que se apresentaram como mais relevantes para eles durante os encontros de formação: planejamento e desenvolvimento de situações de formação; o saber

disciplinar de ciências; reflexão sobre a prática de formação e constituição de espaço de trabalho coletivo e colaborativo.

O primeiro saber, o de como planejar e desenvolver situações propícias para formação dos formandos envolve vários conhecimentos. O formador, de posse do diagnóstico do contexto e daquilo que o formando sabe sobre o que será ensinado, planeja a preparação e desenvolvimento de sequências de atividades, escolhe os conteúdos e as estratégias adequadas ao que quer ensinar.

Ao analisar os encontros, percebeu-se a importância da aquisição desse saber pelo formador ao motivar que ele explicita suas intenções formativas em relação à aprendizagem de quem será formado. O planejar e desenvolver situações são relevantes para o formador ao fazer com que ele fundamente suas decisões sobre o que ensinar em função das necessidades formativas do grupo. Ao tomar o que planejou para analisar o que foi realizado e os resultados alcançados, o formador avalia o processo e decide sobre a necessidade de reformulações e de novas ações. Vale ressaltar, por mais óbvio que possa parecer, que a contemplação do registro do planejamento por escrito, como forma de confrontar o que foi proposto e os resultados alcançados, mostra-se importante em uma formação de formadores.

Outro saber identificado na análise dos encontros foi o disciplinar de ciências, surgido durante o desenvolvimento da sequência relacionada ao conteúdo e ensino de ciências por investigação.

Esse saber, composto pelo conteúdo de ciências, envolve conceitos, procedimentos e atitudes. Relaciona-se ao conhecimento pedagógico do conteúdo, que é a maneira de apresentar como os conteúdos científicos são formulados e apresentados aos alunos e também relaciona-se ao conhecimento curricular, que se refere a selecionar e organizar os assuntos que são mobilizados ao se preparar atividades investigativas de ciências.

A importância desse saber ao formador está no processo que ele terá que conduzir para ensinar como investigar o conteúdo de ciências, por exemplo, ao planejar e montar experimentos e observações, compreender o papel dos conceitos e grandeza científica no experimento ou observações e preparar atividades investigativas. Conhecer como os conceitos foram construídos historicamente, que é inerente ao conteúdo científico, proporciona ao formador o apoio indispensável para o preparo das atividades, para que ele possa fazer os recortes sobre o que trabalhar, como melhor organizar a sequência e os conceitos relevantes a serem tratados na formação.

O terceiro saber observado ao analisar os encontros de formação do grupo de formadores foi a reflexão sobre a prática. Nele há a constante reflexão que o formador deve

fazer em relação às suas ações no processo. A reflexão ocorre quando o formador analisa e planeja as reformulações com base nas avaliações realizadas nos encontros, ao retomar com o grupo a formação vivenciada. Em relação aos formandos, a reflexão ocorre quando relata a sua experiência de formador realizada na DRE, submetendo-a à apreciação do grupo.

A reflexão sobre a prática é necessária ao formador. Ao fazê-la, ele toma consciência sobre o que está vivenciando, o porquê de realizar determinadas práticas, os resultados alcançados e o que precisa ser melhorado. Isso possibilita o aprender a ser formador e desenvolver o conhecimento em formação, analisando as suas próprias ações e as situações de formação que vivencia e que realiza, ou seja, a reflexão possibilita ao formador tomar a própria formação como objeto de análise.

A reflexão é potencializada quando sustentada pelo conhecimento teórico, no coletivo do grupo e na análise crítica. Ela requer disposição para: ouvir críticas, a investigação, o aprimoramento, analisar situações de formação que não sejam as suas tomando-as como contribuição para a sua aprendizagem.

O quarto saber detectado no processo de formação analisado é como constituir espaços de convivência coletivos e colaborativos de formandos e formadores. Ele é caracterizado pela reunião de pessoas com objetivos comuns e, assim como ocorre no saber sobre a reflexão sobre a prática, deve haver a disposição para participar, para ouvir e esclarecer dúvidas e para aprender com o outro.

Nesse saber, a constituição do espaço coletivo ocorre com a formação do grupo de formadores que deve mesclar professores com conhecimento: do conteúdo de ciências, do ensino de ciências baseado em investigação e de formação. A coordenação do grupo deve ficar a cargo de um professor com liderança, que faça intervenções, problematize a prática e questione os futuros formadores.

A construção do espaço colaborativo pressupõe o trabalho compartilhado entre as formadoras das Diretorias Regionais de Educação e o vínculo entre essas formadoras com a universidade, como com as formadoras da Estação Ciência. O papel das formadoras da Estação Ciência é o de assessorar pedagogicamente as formadoras das Diretorias, para que elas possam enfrentar as dificuldades de conteúdo (de ciências, ensino e de formação) e aprofundar a investigação em ciências, um papel fundamental da universidade no ensino básico.

A constituição de espaços e ambientes coletivos e colaborativos fornece oportunidades de estudo do formador. Nele há a possibilidade da sinergia para aprender e ensinar, de tomar consciência sobre a sua prática, de obter ajuda para a superação dos

obstáculos, pois permite a busca em conjunto de encaminhamentos, assim como o planejamento de situações de formação.

A coesão do grupo para o estabelecimento de vínculos de confiança e da relação de parceria e de diálogo é imprescindível. O mesmo deve ocorrer com a valorização das diferentes ideias e experiências dos formadores, para que eles possam se sentir aptos a ministrar a formação, apresentar suas dúvidas e dificuldades e expor seu trabalho para a apreciação de todos.

As atividades desenvolvidas nos espaços coletivos e colaborativos favorecem a segurança do formador nos conteúdos de ciências, no ensino por investigação e na formação, para que desenvolva sua autonomia como formador.

É possível considerar mediante o exposto que há a necessidade também de se abordar temas relacionados à formação (do professor e formador) na formação de um formador. Os conteúdos de ciências e ensino de ciências são fundamentais, entretanto não são suficientes para que o formador planeje, execute, acompanhe e avalie o processo formativo de outros formadores, necessitando para isso de saberes de formação.

Concomitantemente à investigação dos saberes necessários para a formação de formadores, foram identificadas algumas questões que podem ser úteis para a elaboração ou reelaboração de projetos análogos a este.

Um dos entraves detectados ao analisar o grupo nos encontros de formação está relacionado às dificuldades encontradas pelos formandos em relação à falta de formação anterior em ciências e conhecimentos sobre formação. Esse entrave foi minimizado pela afinidade dos formandos com a proposta de ensino, pela sua disposição para serem formadores, pelo entendimento de que se está em processo de formação e pela abertura para aprender com o outro.

Outra questão a ser destacada é a composição de uma equipe interdisciplinar de formadores para coordenar as formações, pois a atividade investigativa de ciências proposta nas formações pressupõe a abordagem de assuntos interdisciplinares. O processo de investigação envolve procedimentos complexos que muitas vezes são necessários o auxílio de formadores com formação em diferentes áreas para dar conta dessa complexidade. A universidade é local privilegiado onde se pode encontrar diferentes especialidades e encontrar colaboração.

A organização de uma estrutura de formação que tem por objetivo formar professores para comporem as equipes de formadores parece ser uma alternativa viável para sistemas de ensino que apresentam certa complexidade. Entretanto, esta investigação mostra

que a sobrecarga de serviço e de outras atribuições que têm sido dadas às formadoras devem ser revistas quando se trata de desenvolvimento de projetos de formação.

É preciso que as formadoras tenham tempo disponível para se dedicarem à coordenação e ao desenvolvimento do projeto, que já envolve grande volume de trabalho, tais como a realização de reuniões periódicas do grupo colaborativo, o estudo e a investigação de assuntos sobre ciências e ensino e aprendizagem, a preparação de atividades de formação e a discussão dos resultados das atividades de ciências por investigação aplicadas pelos professores em relação à aprendizagem dos alunos, requisitos esses indispensáveis para fazer avançar formadores, professores, alunos e o projeto.

A manutenção de uma equipe fixa na Estação Ciência da Universidade de São Paulo para a formação de formadores tem sido uma dificuldade, pois ela depende de contratos da universidade com as secretarias de educação para o desenvolvimento de projetos. A cada final de contrato a equipe é desfeita, obrigando a cada novo contrato firmado a construção de um novo grupo, com novas formações para os professores que irão constituí-lo. Este fato retarda o avanço em relação ao desenvolvimento do conhecimento desse grupo que estava em processo de formação continuada sobre o ensino de ciências por investigação e a formação de formadores.

Uma estrutura em que os saberes de formação podem ser trabalhados requer a superação de alguns obstáculos, entre eles, a falta de tempo para o estudo, para a reflexão e análise sobre a própria prática e para a investigação sobre os assuntos de ciências. Dedicar-se ao aprimoramento do próprio conhecimento, tanto em formação quanto nos assuntos de ciências, demanda um processo que leva tempo.

Outro problema detectado está em não se ter o hábito de se trabalhar em grupo. O individualismo enraizado na nossa sociedade e na formação inicial não prioriza as experiências de trabalho em grupo com espírito de colaboração visando o aprendizado de todos. Além desses entraves para a constituição do grupo colaborativo, aparece também a forma como estão organizados os horários das aulas nas escolas e as necessidades financeiras do professor que o obrigam a trabalhar em diferentes escolas.

Ainda assim, projetos de formação de formadores como o Mão na Massa Iniciação Científica no Ciclo I podem favorecer o trabalho coletivo e colaborativo onde é possível a reflexão sobre a prática, o aprimoramento do conhecimento sobre os conteúdos de ciências e o exercício de planejamento e desenvolvimento de situações de formação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de filosofia**. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ABC NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA Mão na Massa. **Ciência à mão**. Portal do ensino de Ciência. Disponível em: <<http://www.cienciamao.if.usp.br/mnm/index.php>>. Acesso em: set. 2008.

ABD-EL-KHALICK, F. et al. Inquiry in science education: international perspectives. **Science Education**, v. 88, n. 3, p. 397-419, 2004.

ABIB, M. L. V. dos S. Em busca de uma nova formação de professores. In: **Pesquisas em Ensino de Ciências e Matemática**. Bauru: Unesp, p.60-72, 1996. (Série Ciência & Educação).

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **Ensino de ciências e educação básica: propostas para um sistema em crise**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.sbm.org.br/nova/web//up/editor/File/ensinomatciendez07.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2008.

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **O Ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2008. 56 p.

AKERSON, Valarie L.; HANUSCIN, Deborah L. Teaching nature of science through inquiry: results of a 3-year professional development program. **Journal of Research in Science Teaching**. v. 44, n. 5, p. 653-680, 2007.

ALARCÃO, Isabel. Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores. In: ALARCÃO, Isabel. (Org.) **Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão**. Portugal: Porto Editora, 1996, p. 9-39.

ALMEIDA, P. C. A. de; BIAJONE, J. **A formação inicial dos professores em face dos saberes docentes**. GT-8: Formação de Professores. 28.^a Reunião Anual da ANPEd. Realizada em 16 a 19 out. 2005. Caxambu-MG. Disponível em: <www.anped.org.br/28/textos>. Acesso em: 23 nov. 2008.

ALTET, Marguerite. Qual (quais) profissionalidade(s) dos formadores em formação continua? Por um perfil poliidentitário. In: ALTET, Marguerite; PAQUAY, Léopold; PERRENOUD, Philippe. (Org.). **A profissionalização dos formadores de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2003. p. 55-79.

ALTET, Marguerite; PAQUAY, Léopold; PERRENOUD, Philippe. A profissionalização dos formadores de professores: realidade emergente ou fantasia? In: _____. (Org.). **A profissionalização dos formadores de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2003. p. 233-244.

_____. A profissionalização incerta dos formadores de professores. In: _____. (Org.). **A profissionalização dos formadores de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2003. p. 9-17.

ANDERSON, G. L., HERR, K.; NIHLEN, A. S. **Studying your own school: an educator's guide to qualitative practitioner research**. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, 1994.

ANDRÉ, Marli et al. Estado da arte da formação de professores no Brasil. **Educação & Sociedade**, n. 68, p. 301-309, ano XX, dez. 1999.

ANDRÉ, Marli E. D. A. de (Org.). **Formação de professores no Brasil (1990-1998)**. Brasília: MEC/Inep/Comped., n. 6, p. 171-184, 2002 (Série Estado do Conhecimento). Disponível em: http://www.publicacoes.inep.gov.br/arquivos/formacao_de_professores_148.pdf. Acesso em 18 fev. 2009.

ARGÜELO, C. A; GIMENES, M. J. G. **Licenciatura plena em ciências – Goioerê/PR**. In: Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura Plena em Ciências/UEM. Maringá, 1991.

ARTIGUE, M. Engenharia didática. In: BRUN, Jean. **Didáctica das matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget. Horizontes Pedagógicos, 1996, p.193-217.

ATHAYDE, Beatriz A. C. de C. Projeto ABC na educação científica – mão na massa na Estação Ciência: a formação de professores na rede estadual de ensino de São Paulo – capital. In: Projeto ABC na educação científica mão na massa. **Resumo das atividades mão na massa Brasil**. 3º Encontro Latino-Americano “La Main à La Pâte”. Estação Ciência. São Paulo, abr. 2004. p. 9-13.

ATHAYDE, Beatriz A. C. de C. et al. Análise da avaliação diagnóstica do projeto mão na massa - iniciação científica no ciclo I - parceria entre Estação Ciência e Secretaria Municipal de Educação de São Paulo. In: _____. IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica Mão na Massa, 2008a, São Paulo. Programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa 2008b, São Paulo. Programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa (**Resumos**), p. 132-136.

ATHAYDE, Beatriz A. C. de C. et al. Ensino de ciências por investigação: uma reflexão sobre o procedimento didático nas formações da Estação Ciência - Projeto ABC na Educação Científica - Mão na Massa. In: IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica Mão na Massa, 2008a, São Paulo. Programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa (**Resumos**). p. 218-224.

ATHAYDE, Beatriz A. C. de C. et al. **Estação Ciência**: formação de educadores e acompanhamento para o projeto iniciação científica no ciclo I - mão na massa em parceria com a SME/SP. In: VI Encontro Nacional Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec>. Acesso em: 9 fev. 2010.

AZEVEDO, Fernando et al. **O manifesto dos pioneiros da educação nova**: a reconstrução educacional no Brasil — ao povo e ao governo. 1932. Disponível em: <<http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/heb07a.htm>>. Acesso em: 7 ago. 2008.

BACHELARD, G. **A filosofia do não**. 2. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1984.

BAIRD, J. R.; WHITE, R. T. Metacognitive strategies in the classroom. In: TREAGUST D. F.; DUIT, R.; FRASER, B. J. (Eds.). **Improving teaching and learning in science and mathematics**. New York: Teachers College Press, 1996. cap. 16, p. 190-200.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.

BARONI, Larissa L.. **Chefes devem conhecer e respeitar habilidades individuais**. 2009. Disponível em: <<http://www.universia.com.br/carreira/materia.jsp?materia=17938>>. Acesso em: 27 nov. 2009.

BEATTY, A. Mathematical and scientific development in early childhood: **a workshop summary**. Washington, DC: The National Academies Press, 2005.

BELLOCHIO, Claudia R.; TERRAZAN, Eduardo; TOMAZETTI, Elisete. Profissão docente: algumas dimensões e tendências. **Revista do Centro de Educação**. v. 29, n. 2, 2004. Disponível em: <<http://coralx.ufsm.br/revce/revce/2004/02/a2.htm>>. Acesso em: 1 nov. 2008.

BERBEL, Willian. Análise de questões elaboradas por professores feita na avaliação diagnóstica do projeto “iniciação científica no ciclo I - mão na massa”. In: IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica Mão na Massa, 2008, São Paulo. Programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa (**Resumos**). p. 50-53.

BOAVIDA, Ana Maria; PONTE, João Pedro. Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. In: GTI. (Org.). **Reflectir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002, p. 43-55.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução a teoria e aos métodos. Tradução Maria João Alvarez. Porto: Porto Editora, 1994. 335 p.

BORGES, Cecília. Saberes docentes: diferentes tipologia e classificações de um campo de pesquisa. **Revista Educação & Sociedade**. v. 22, n.74, p. 59-76, abr. 2001.

BORGES, Cecília; TARDIF, Maurice. Apresentação do dossiê: os saberes docentes e sua formação. **Revista Educação & Sociedade**. v. 22; n.74; p.11-26, abr. 2001.

BORGES, R. de C. P. et al. Estação Ciência: formação para o projeto “mão na massa iniciação científica no ciclo I da SME/SP. In: ABC na Educação Científica Mão na Massa: Seminário Nacional do Programa e III Mostra de Trabalhos. 2006. São Carlos. (**Resumos**).

BORGES, R. de C. P. et al. **O objetivo do ensino de ciências na visão dos professores do fundamental I da Secretaria Municipal de Ensino/SP**. In: VI Encontro Nacional Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec>. Acesso em: 9 fev. 2010.

BORGES, Rita de C. P. et al. **Continuous formation for teachers of the initial series of the fundamental teaching**. Projeto mão na massa. In: 5th International Conference on Hands-on Science Formal and Informal Science Education, Olinda-Recife, oct. 13-17, 2008.

BRANSFORD, John D.; BROWN, Ann L.; COCKING, Rodney R. (Org.). **Como as pessoas aprendem**: cérebro, mente, experiência e escola. Comitê de Desenvolvimento da Ciência da Aprendizagem, Comitê de Pesquisa da Aprendizagem e da Prática Educacional, Comissão de Educação e Ciências Sociais e do Comportamento, Conselho Nacional de Pesquisa dos Estados Unidos; São Paulo: Editora Senac. 2007. 381 p.

BRANSFORD, John D.; BROWN, Ann L.; COCKING, Rodney R. (Org.). **How people learn**: brain, mind, experience, and school. Committee on Developments in the Science of Learning. Commission on Behavioral and Social Sciences and Education National Research Council. NATIONAL ACADEMY PRESS. Washington, D.C., 2000. 374p. Disponível em: <<http://www.nap.edu/catalog/9853.html>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

BRASIL. **Emenda constitucional nº 14, de 12 de setembro de 1996**. Brasília, 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/e1496.pdf>>. Acesso em: 23 de out. de 2008.

BRASIL. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, 1996. Disponível em: <<http://www.unifesp.br/reitoria/reforma/ldb.pdf>>. Acesso em 23 de out. de 2008.

BRASIL. **Lei nº 9.424, de 24 de dezembro de 1996**. Dispõe sobre o fundo de manutenção e desenvolvimento do ensino fundamental e de valorização do magistério. Brasília, 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/lei9424m.pdf>>. Acesso em 22 out. 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Educação para todos: avaliação da década**. Brasília, DF. 2000. Disponível em: <http://64.233.169.104/search?q=cache:FJ_j1zC2aKwJ:www.inep.gov.br/download/cibec/2000/publicacoes_inst/avaliacao.pdf+plano+decenal+de+educa%C3%A7%C3%A3o+para+todos&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=2&gl=br>. Acesso em: 22 out. 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plano de desenvolvimento da educação**. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pde/oquee.html>> Acesso em 22 de out. de 2008.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Rede nacional de formação continuada de professores de educação básica: orientações gerais**. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livrodarede.pdf>>. Acesso em: 20 de out. de 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997b. 136p.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998a.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/ SEF, 1997c.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998b. 436 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais, ética** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997a. 146p.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Pacto pela valorização do magistério e qualidade da educação**. Brasília, DF, 1994. Disponível em: <http://www.lpp-uerj.net/olped/documentos/conflitos/area_trabalho/1683.pdf>. Acesso em: 22 out. 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Referenciais para a formação de professores**. 2. ed. Brasília, DF. A Secretaria, 2002.

BRISCOE, Carol; PETERS, Joseph. Teacher collaboration across and within schools: supporting individual change in elementary science teaching. **Science Education**, v. 81, n. 1, p. 51-65. 1997.

CACHAPUZ, A., et al. (Org.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005, 264p.

CARDOSO, Beatriz; LERNER, Délia; NOGUEIRA, Neide; PEREZ, Tereza. (Orgs.). **Ensinar - tarefa de profissionais**. Rio de Janeiro: Record, 2007.

CARNEIRO, Vera Clotilde Garcia. Engenharia didática: um referencial para ação investigativa e para formação de professores de matemática. **Zetetiké**, Cempem, FE Unicamp, v. 13, n. 23, p. 87-120, jan./jun. 2005.

CARR, W; KEMMIS, S. **Teoria crítica de la enseñanza: la investigación-acción em la formación del profesorado**. Barcelona: Martinez Rocca, 1988.

CARRASCOSA, Jaime. Análise da formação continuada e permanente dos professores de ciências ibero-americanos. In: MENEZES, L C de. (Org.). **Formação continuada de professores de ciências no âmbito ibero-americano**. Campinas, SP: Autores Associados, 1996, p. 7-44.

CARVALHO, A. M. P.. A pesquisa no ensino, sobre o ensino e sobre a reflexão dos professores sobre seus ensinios. **Educação e Pesquisa**, v. 28, n. 2, p.55-67, jul./dez. 2002.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, Janete Magalhães; SIMÕES, Regina Helena Silva. O processo de formação continuada de professores: uma construção estratégico-conceitual expressa nos periódicos. In: ANDRÉ, Marli E. D. A. de. (Org.). **Formação de professores no Brasil (1990-1998)**. Brasília: MEC/Inep/Comped, n. 6, p. 171-184, 2002. (Série Estado do Conhecimento). Disponível em: <http://www.publicacoes.inep.gov.br/arquivos/formacao_de_professores_148.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2009.

CHANG, C. Y.; MAO, S. L. Comparison of Taiwan science students' outcomes with inquiry-group versus traditional instruction. **Journal of Educational Research**, 92(6), p.340-346. 1999.

CHARPAK, Georges. **Crianças investigadores e cidadãos**. Lisboa-Portugal: Instituto Piaget, 1998.

CHARPAK, Georges; LÉNA, P.; QUÉRÉ, Y. **Los niños y la ciencia: la aventura de la mano en la masa**. Buenos Aires: Siglo XXI Editores, 2006. 240 p.

CIOTOLA, Nicholas A.; RAGONA, Anthony J; ULRICH, Darlene. **A review of the teachers academy for mathematics and science 13 year experience Implementing inquiry based learning in Illinois public schools**. Chicago: Teachers Academy for Mathematics and Science. 2004. Disponível em: <<http://ehrweb.aaas.org/UNESCO/conferenceRepts.htm>>. Acesso em: 20 fev. 2006.

CLEMENT, M.; VANDENBERGHE, R. Teachers' professional development: a solitary or collegial (ad)venture? **Teaching and teacher education**. n.16, p.81-101, 2000.

COLL, Cesar. Os conteúdos na educação escolar: rumo a uma diferenciação dos contextos escolares. In: COLL, Cesar et al. **Os conteúdos na reforma**. Porto Alegre: Artmed, 1998. p.9-16.

CONTRERAS, José. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.

CRISOSTIMO, Ana Lúcia. Aspectos teóricos sobre a atuação dos formadores de professores em exercício e o processo de autonomia docente. **Acta Scientiarum: human and social sciences**. v. 25, n. 1, p. 105-112, 2003. Disponível em: <<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/viewFile/2202/1381>> Acesso em: 30 jan. 2009.

CUNHA, Emmanuel R. **Os saberes docentes ou saberes dos professores**. 2009. Disponível em: <http://www.nead.unama.br/prof/admprofessor/file_producao.asp?codigo=17>. Acesso em: 6 maio 2009.

CUNHA, José Edmilson. **Formação continuada de professores**: tendências e perspectivas da formação docente no Brasil. Disponível em: <http://webserver.falnatal.com.br/revista_nova/a3_v3/artigo_10.pdf>. Acesso em: 20 set. 2009.

DANYLUK, O. **Alfabetização matemática**: as primeiras manifestações da escrita infantil. Porto Alegre: Sulina, Ediupf, 1998, 240 p.

DAY, Christopher. **Desenvolvimento profissional de professores**: os desafios da aprendizagem permanente. Porto: Porto Editora, 2001, 352 p.

DELORS, Jacques et al. **Educação**: um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. 10. ed. São Paulo: Editor(es): UNESCO, MEC, Ed. Cortez. 2006.

DELORS, Jacques. **Os quatro pilares da educação**. Disponível em: <<http://4pilares.net/text-cont/delors-pilares.htm>>. Acesso em: 16 nov. 2008.

DEWEY, J. **Como pensamos**. Barcelona: Paidós, 1989.

DEWEY, J. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. 3. ed. São Paulo: Nacional, 1959.

DINIZ PEREIRA, Julio E. A pesquisa dos educadores como estratégia para construção de modelos críticos de formação docente. In: DINIZ PEREIRA, J. E.; ZEICHNER, K. M. (Orgs.). **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002, p. 11-42. (Coleção trajetória).

DINIZ PEREIRA, Júlio E.; ZEICHNER, Kenneth M. (Org.). **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. 200 p.

DRIVER, R. Psicologia cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. **Enseñanza de las ciencias**, v. 4 (I), p. 3-15, 1986.

DURANT, J. O que é alfabetização científica? In: MASSARANI, L.; TURNEY, J.; MOREIRA, I. de C. (Orgs.). **Terra incógnita: a interface entre a ciência e público**. Rio de Janeiro: Vieira & Lent: UFRJ, Casa da Ciência: Fiocruz, 2005, p.13-26.

DUSCHL, Richard A., SCHWEINGRUBER, H. A.; SHOUSE, A. W. **Taking science to school: learning and teaching science in grades K-8**. Committee on Science Learning, Kindergarten through Eighth Grade. Washington: National Research Council of the National Academies. 2007. 404 p. Disponível em: <<http://www.nap.edu/catalog/11625.html>>. Acesso em: 8 maio 2007.

ELBAZ, F. **Teacher thinking: a study of practical knowledge**. New York: Nichols Publishing Company, 1983.

ELLIOTT, John. Recolocando a pesquisa-ação em seu lugar original e próprio. In: GERALDI, Corinta M. G.; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete M. de A. (Orgs.). **Cartografia do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)**. Campinas: Mercado de Letras, 1998, p. 137-152. (Coleção Leituras do Brasil).

EMERY, W. G. Teachers' critical reflection through expert talk. **Journal of Teacher Education**, v. 47, n. 2, p. 110, 1996.

ENFIELD, Mark. **Content and pedagogy: intersection in the NSTA standards for science teacher education**. Disponível em: <https://www.msu.edu/~dugganha/PCK.htm#PedagogicalContentKnowledge:Somethingnotaddressed>>. Acesso em: 25 ago. 2009.

ESTAÇÃO CIÊNCIA. Projeto mão na massa iniciação científica no ciclo I. **Proposta de formação “abc na educação científica mão na massa” parceria Estação Ciência/USP e Secretaria Municipal de Educação**. São Paulo, 2006.

ESTAÇÃO CIÊNCIA. Projeto mão na massa iniciação científica no ciclo I. **Proposta de continuidade – 2007 do projeto mão na massa iniciação científica no ciclo I**. Parceria Estação Ciência/USP e Secretaria Municipal de Educação. São Paulo, 2007.

ESTAÇÃO CIÊNCIA. Projeto mão na massa iniciação científica no ciclo I. **Proposta de continuidade – 2008 do projeto mão na massa iniciação científica no ciclo I**. Parceria Estação Ciência/USP e Secretaria Municipal de Educação. São Paulo, 2008.

ESTAÇÃO CIÊNCIA da Universidade de São Paulo. **Resumos das atividades mão na massa Brasil**. 3º Encontro Latino- Americano “La main à la pâte” (1 e 2 de abril de 2004). São Paulo, abr. 2004.

FACCI, Marilda Gonçalves Dias. **A valorização do trabalho do professor e a escola de Vigotski**. 2005. Disponível em: <<http://www.abrapee.psc.br/artigo11.htm>>. Acesso em: 24 abr. 2008.

FERREIRA, B. W. **Análise de conteúdo**. 2005. Disponível em: <<http://www.ulbra.br/psicologia/psi-dicas-art.htm>>. Acesso em: 23 out. 2006.

FOUREZ, Gerard. Crise no ensino de ciências? **Revista Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 8, n. 2, ago. 2003. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>>. Acesso em: 23 ago. 2006.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 2. ed. Brasília: Liber Livro editora, 2005.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 483-502, set./dez. 2005.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática pedagógica, Editora Paz e Terra, 37 ed., 2008. (Coleção Leitura)

FUENZALIDA, Eugênio Rodríguez. Orientações para o planejamento de programas de formação continuada. In: MENEZES, L. C. (Org.). **Formação continuada de professores de ciências no âmbito ibero-americano**. Campinas: Autores Associados; São Paulo: NUPES, 1996, p 59-70.

FURIÓ, Carles; CARNICER, Jesús. El desarrollo profesional del profesor de ciencias mediante tutorías de grupos cooperativos: estudio de ocho casos. **Enseñanza de las ciencias**, v. 20 (1), p. 47-73, 2002.

GAJARDO, M. Pesquisa participante: propostas e projetos. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). **Repensando a pesquisa participante**. 2. ed. São Paulo: Editora Brasiliense. 1985, p. 15-50.

GALINDO, M.; ABIB, M. **Projeto colaborativo para a melhoria do ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental**: contribuições para a elaboração de saberes pedagógicos gerais. In: Encontro Nacional Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

GALINDO, M.; ABIB, M. Projeto colaborativo de formação de professores para o ensino de ciências e a elaboração de saberes docentes. **Enseñanza de las Ciencias**, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, p. 2671-

2676, 2009. Disponível em: <<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2671-2676.pdf>>. Acesso em: 4 jan. 2010.

GAUTHIER, Clermont et al. **Por uma teoria da pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. 2. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006, 457p.

GERALDI, Corinta M. G.; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete M. de A. (Orgs.). **Cartografia do trabalho docente**: professor(a)-pesquisador(a). Campinas: Mercado de Letras, 1998, p. 137-152. (Coleção Leituras do Brasil).

GILBERT, J. The construction and reconstruction of the concept of the reflective practioner in the discourses of teacher professional development. **International Journal of Science Education**, v. 16, n. 5, p. 511-522, 1994.

GIL PÉREZ, Daniel. Orientações didáticas para a formação continuada de professores de ciências. In: MENEZES, L. C. (Org.). **Formação continuada de professores de ciências no âmbito ibero-americano**. Campinas: Autores Associados; São Paulo: NUPES, 1996, p. 71-81.

GIL PÉREZ, D; CARVALHO, A. M. P. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. 5. ed. São Paulo: Cortez Editora, v.26, 2001. 120 p.

GIL PÉREZ, D. et al., Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GIL PÉREZ, Daniel et al. Puede hablarse de consenso constuctivista en la educación científica? **Enseñanza de Las Ciencias**, v. 17(3), p. 503-512, 1999b.

GIL PÉREZ, Daniel et al. ¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio? **Enseñanza de Las Ciencias**, v. 17(2), p. 311-320, 1999a.

GIMENO SACRISTÁN, J. Consciência e acção sobre a prática como libertação profissional dos professores. In: Nóvoa, A. (Org.). **Profissão professor**. 2. ed. Porto: Porto Editora, 1999, p. 63-92.

GINÉ, N; PARCERISA, A. (Coord.). **Planificación y análisis de la práctica educativa**: la secuencia formativa fundamentos y análisis. 2 ed. Publicación Barcelona: Graó, 2006. 143p.

GONZÁLEZ, F. E. Acerca de la metacognición. **Paradigma**, v. XIV a XVII, p. 109-135, 1993-1996.

GRANDY, R.; DUSCHL, R. A. Reconsidering the character and role of inquiry in school science: analysis of a conference. **Science & Education**, v. 16, p. 141-166, 2007.

GROSSMAN, P; WINEBURG, S; WOOLWORTH, S. Toward a theory of teacher community. **Teacher College Record**, v. 103, n. 6, p. 942-1012, 2001.

GUNSTONE, R. F. Constructivism and metacognition: Theoretical issues and classroom studies. In: DUIT, R., GOLDBERG, F., NIEDDERER, H. (Eds.). **Research in physics learning: teoretical issues and empirical studies**. Kiel: ed. IPN, p. 129-140, 1992.

HAIDT, Regina C. C. **Curso de Didática Geral**. São Paulo: Editora Ática. 2002.

HAMBURGER, Amélia. I; HAMBURGER, Ernst. W. Ensino de ciências: caminhos conhecidos. **O Estado de São Paulo**, Espaço Aberto, quarta feira, 13 de fev. de 2008. Disponível em: <<http://www.estado.com.br/editorias/2008/02/13/opi-1.93.29.20080213.1.1.xml>> Acesso em: 12 ago. 2008.

HAMBURGER, Ernst. W. (Org.). **Ciências físicas no Brasil**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. 96p.

HARGREAVES, A. **Os professores em tempos de mudança: o trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna**. Lisboa: Mc Graw-Hill, 1998.

HARLEN, Wynne et al. **Relatório do grupo de trabalho sobre a colaboração internacional na avaliação dos programas de ensino de ciências baseados na indagação**. 2006. Disponível em: <http://www.ianas.org/Santiago_Report_SE_pt.pdf>. Acesso em: 3 maio 2007.

HARLEN, Wynne. **The teaching of science in primary schools**. London: David Fulton Publishers Ltd, 1996.

HARRES, João B. S. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.4(3), p. 197-211, 1999. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID53/v4_n3_a1999.pdf>. Acesso em: 30 out. 2008.

HARRIS, D.; ANTHONY, H. Collegiality and its role in teacher development: Perspectives from veteran and novice teachers. **Teacher Development**, v. 5(3), p. 371-389, 2001.

HERNANDES, F. et al. **Aprendendo com as inovações nas escolas**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

HOLMGREN, Sven- Olof. **A possible theoretical motivation for inquiry based science learning and primary science**. 2005. Disponível em: <<http://rukautestu.vin.bg.ac.yu/handson1/pdf/sven.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2008.

INTER ACADEMY PANEL. **Science education**: workshop evaluation of inquiry-based science education programme. Stockholm, 21-23 September 2005. Disponível em: <http://www.interacademies.net/Object.File/Master/5/180/Conclusions_Stockholm05.pdf>. Acesso em: 12 out. 2006.

KATZ, L; RATHS, J. Disposition as goals for teacher education. **Teaching and Teacher Education**, v.1 (4), p. 301-307, 1985.

KAUFMANN, Felix. John Dewey's theory of inquiry. **The journal of philosophy**, v. 56, n. 21, p. 826-836, 1959. Disponível em: <<http://links.jstor.org/sici?sici=0022-62X%2819591008%2956%3A21%3C826%3AJDTOI%3E2.0.CO%3B2-H>> Acesso em: out. 2006.

KEMMIS, Stephen; WILKINSON, Mervyn. A pesquisa-ação participativa e o estudo da prática. In: DINIZ PEREIRA, J. E.; ZEICHNER, K. M. (Orgs.). **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002, p. 43-66.

KOBASHIGAWA, Alexandre H. et al. Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. In: IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica Mão na Massa, 2008, São Paulo. Programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa (**Resumos**). p. 212-217.

KRAMER, Sônia. Melhoria da qualidade do ensino: o desafio da formação de professores em serviço. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 70, n. 165, p. 189-207, maio/ago. 1989.

KRASILCHIK, M. Formação de professores e ensino de ciências: tendências nos anos 90. In: MENEZES, Luis C. de. (Org.). **Formação continuada de professores de ciências no âmbito ibero-americano**. 2. ed. Campinas: Autores Associados; São Paulo, SP: NUPES, 2001, p.135-140.

- KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, 1987. 82 p.
- KUHN, S. Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 2000. 257 p.
- KUHN, S. Thomas. A lógica da descoberta ou psicologia da pesquisa? In: LAKATOS, I; MUSGRAVE, A. (Orgs.). **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**: quarto volume das atas do colóquio internacional sobre filosofia da ciência, realizado em Londres em 1965. São Paulo: Cultrix: EDUSP, 1979, p. 5-71.
- LAKATOS, I. O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa científica. In: LAKATOS, I; MUSGRAVE, A. (Orgs.). **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**: quarto volume das atas do colóquio internacional sobre filosofia da ciência, realizado em Londres em 1965. São Paulo: Cultrix: EDUSP, 1979, p. 109-243.
- LAMY, Maurice. Dispositivos de formação de formadores de professores: para qual profissionalização? In: ALTET, Marguerite; PAQUAY, Léopold; PERRENOUD, Philippe. **A profissionalização dos formadores de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2003. p. 41-54.
- LANG, Vicent. Formadores no IUFM: um mundo heterogêneo. In: ALTET, Marguerite; PAQUAY, Léopold; PERRENOUD, Philippe. **A profissionalização dos formadores de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2003. p. 83-100.
- LEMKE, Jay L. Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. **Enseñanza de Las Ciencias**, v. 24(1), p. 5-12, 2006.
- LESNE, Marcel. **Trabalho pedagógico e formação de adultos**: elementos de análise. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkia, 1977.
- LIEBERMAN, Ann. Networks as learning communities: shaping the future of teacher development. **Journal of Teacher Education**, v. 51 (3), p. 221- 227, 2000.
- LISTON, Daniel P; ZEICHNER, Kenneth M. **Formación del profesorado y condiciones sociales de la escolarización**. 2. ed. Madrid: Ediciones Morata, 1997. (Colección: Pedagogía Educación crítica).
- LITTLE, J. The persistence of privacy: autonomy and initiative in teachers' professional relations. **Teachers College Record**, v. 91(4), p. 509-536, 1990.

LITTLE, Judith Warren. Norms of collegiality and experimentation: workplace conditions of school success. **American Educational Research Journal**, v. 19(3), p. 325–340. 1982.

LITTLE, Judith Warren. Teachers' professional development in a climate of educational reform. **Educational Evaluation and Policy Analysis**, v. 15(2), p. 129–151, 1993.

LÜDKE, Menga. O professor, seu saber e sua pesquisa. **Educação & Sociedade**, n. 74, p.77-96, ano XXII, 2001.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1996. 99 p.

MAGALHÃES JUNIOR, Carlos A de O; OLIVEIRA, Maurício, P de P. **A formação dos professores de ciências para o ensino fundamental**. 2005. Disponível em: <[HTTP://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/T06021pdf](http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/T06021pdf)>. Acesso em: 27 out.2009.

MALDANER, Otavio Al. **A formação inicial e continuada de professores de química professor/pesquisador**. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006. (Coleção educação em química)

MARCELO GARCIA, Carlos. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, A. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote. 3. ed. 1997, p. 51-91.

MARCELO GARCIA, Carlos. Investigacion sobre formacion del profesorado: el conocimiento sobre aprender a enseñar. In: BLANCO NIETO, Lorenzo J.; JIMÉNEZ, Vicente Mellado (Coord.) **La formación del profesorado de ciências y matemáticas en España y Portugal**. Badajoz: Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas de la Universidade de Extremadura, 1995.

MARTINS, J.; BICUDO, M. A. V. **A pesquisa qualitativa em psicologia**: fundamentos e recursos básicos. 2. ed. São Paulo: Moraes, 1994. 110 p.

McCOTTER, Suzanne Schwarz. Collaborative groups as professional development. **Teaching and Teacher Education**. v. 17, n. 6, p. 685-704, 2001.

McDERMOTT, L C. A perspective on teacher preparation in physics – other sciences: the need for special science courses for teachers. **American Journal of Physics**, v. 58 (8), p. 734-742, 1990.

MENEZES, Luis C. Características convergentes no ensino de ciências nos países ibero-americanos e na formação de seus professores. In: _____. (Org.). **Formação continuada de professores de ciências no âmbito ibero-americano**. Campinas: Autores Associados; São Paulo: NUPES, 1996, p. 45-58.

MENEZES, Luis C. (Org.). **Formação continuada de professores de ciências no âmbito ibero-americano**. Campinas: Autores Associados; São Paulo: NUPES, 1996, 170 p.

MENEZES, Luís; PONTE, João Pedro. **Investigação colaborativa de professores e ensino da matemática**: caminhos para o desenvolvimento profissional. JIEEM, v. 1, n. 1, 2009. Disponível em: <<http://periodicos.uniban.br/index.php/JIEEM/article/viewFile/3/Ponte.pdf>>. Acesso em: out. 2009.

MILLER, S. Os cientistas e a compreensão pública da ciência. In: MASSARANI, L.; TURNEY, J.; MOREIRA, I de C. (Orgs.). **Terra incógnita**: a interface entre a ciência e público. Rio de Janeiro: Vieira & Lent; UFRJ, Casa da Ciência: Fiocruz, 2005, p.115-132.

MIZUKAMI, Maria da Graça. Aprendizagem da docência: professores formadores. **Revista E-Curriculum**, v. 1, n. 1, dez.-jul, 2005-2006.

MIZUKAMI, Maria da Graça. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Revista do Centro de Educação**, v. 29, n.2, 2004.

MIZUKAMI, Maria da Graça; REALI, Aline M de M R. **Aprendizagem profissional da docência**: saberes, contextos e práticas. São Carlos: EdUFSCAR, 2002.

MIZUKAMI, Maria da Graça et al. **Escola e aprendizagem da docência**: processos de investigação e formação. São Carlos: EdUFSCAR, 2002.

MORTIMER, Eduardo F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, v.1(1), n. 20-39, 1996.

_____. Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de química: mudança conceitual e perfil epistemológico. **Química Nova**, v. 15, n. 3, p. 242-249, 1992.

MORTIMER, Eduardo F. Atividades discursivas nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ciências**, v. 7(3), p. 283-306, 2002.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Inquiry and the national standards in science education**. Washington: National Academy Press, 2000. Disponível em: <<http://www.nap.edu>>. Acesso em: 10 out. 2007.

_____. **National science education standards**. Washington: National Academy Press, 1996. Disponível em: <<http://www.nap.edu/catalog/4962.html>>. Acesso em: 4 nov. 2008.

NONO, Maévi A.; MIZUKAMI, Maria da G. N. **Aprendizagem profissional da docência e casos de ensino**. Disponível em: <<http://www.prog.ufscar.br/publica/4jc/posgrad/resumos/0228-nono.htm>>. Acesso em: 5 maio 2008.

NONO, M. A.; MIZUKAMI, M. G. N. Casos de Ensino e processos de aprendizagem profissional docente. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 83, n. 203/204/205, p. 72-84, jan/ dez. 2002.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: _____ (Coord.) **Os professores e sua formação**. 3.ed. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1997. p. 13-33.

_____. (Org.) **Profissão professor**. 2. Ed. Porto: Porto Editora. 1999, 191p.

NUNES, Célia M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação e Sociedade**, v. 22, n. 74, p. 27-42, abr. 2001.

OKIDA, et al. A formação “mão na massa” pela divisão de orientação técnica da secretaria municipal de educação. In: PROJETO ABC NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA mão na massa. **Resumo das atividades mão na massa Brasil**. III Encontro Latino Americano La Main à La Pâte. Estação Ciência. São Paulo, abr. 2004. p.15-19.

OLIVEIRA, H.; PONTE, J. Investigação sobre concepções, saberes e desenvolvimento profissional de professores de Matemática. In: **Actas do VII SIEM**, p. 3-23. Lisboa: APM. 1996. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos-por-temas.htm>>. Acesso em: 1 nov. 2008.

ORÓ, Ignasi. Conhecimento do meio natural. In: ZABALA, Antoni. (Org.). **Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999. p. 21-34.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: _____. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

PIMENTA, Selma Garrido. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 521-539, set./dez. 2005.

PIMENTA, Selma Garrido. Professor pesquisador: mitos e possibilidades. **Contrapontos**, v. 5, n. 1, p. 09-22, jan./abr. 2005.

_____. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2008a, p.17-52.

_____. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2008b, 246 p. (Saberes da docência).

PONTE, João Pedro. Da formação ao desenvolvimento profissional. In: **Actas do ProfMat 1998**. p.27-44. Lisboa: APM. 1998. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos-por-temas.htm>>. Acesso em: 9 mar. 2008.

_____. O desenvolvimento profissional do professor de matemática. **Educação e Matemática**, n. 31, p. 9-12 e 20. 1994.

_____. Saberes profissionais, renovação curricular e prática lectiva. In: BLANCO, L; MELLADO, V. (Eds.). **La formación del profesorado de ciencias y matemática en España y Portugal**. Badajoz: Universidad de Extremadura. 1995. p. 187-202.

PORLÁN ARIZA, R.; RIVERO GARCÍA, A.; MARTÍN DEL POZO, R. Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, I: teoría, métodos e instrumentos. **Enseñanza de Las Ciencias**, v. 15(2), p. 155-171, 1997.

_____. Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: estudios empíricos y conclusiones. **Enseñanza de Las Ciencias**, v. 16(2), p. 271-288, 1998.

POSNER, G. et al. Accomodation of a scientific conception: towards a theory of conceptual change. **Science Education**, v. 66, p. 211-227, 1982.

POZO, Juan Ignacio. Estratégias de aprendizagem. In: COLL, Cesar; PALACIOS, Jesús; MARCHESI, Alvaro. (Orgs.). **Desenvolvimento psicológico e educação: psicologia da educação**. v. 2, Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 176-200.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Anexo II** - síntese das atribuições e competências específicas dos cargos: Disponível em: <<http://www.pciconcursos.com.br/concurso/86060>>. Acesso em: 7 ago. 2007.

_____. **Concurso de acesso para provimento efetivo de cargos da classe ii** - professor titular de educação infantil, professor titular de ensino fundamental i, professor titular de ensino fundamental ii, professor titular de ensino médio e da classe iii - coordenador pedagógico da carreira do magistério municipal - Anexo II: Disponível em: <<http://www.pciconcursos.com.br/concurso/86060>>. Acesso em: 7 ago. 2007

_____. **Eixo natureza e sociedade**. 2008. Disponível em: <<http://portalsme.prefeitura.sp.gov.br/Anonimo/EnsinoFundamentalEMedio/naturezaesociedade.aspx>>. Acesso em: 5 dez. 2009.

REALE, Aline M. et al. O desenvolvimento de um modelo “construtivo-colaborativo” de formação continuada centrado na escola: relato de uma experiência. **Cadernos Cedes**, n. 36, p. 65-76, 1995.

ROLDÃO, Maria do Céu. Formação de professores, construção do saber profissional e cultura da profissionalização: que triangulação? In: ALONSO, Luísa; ROLDÃO, Maria do Céu. (Orgs.). *Ser professor do 1º ciclo: construindo a profissão*. Coimbra: Edições Almedina, dez. 2005. (**Actas das Jornadas da prática pedagógica do ensino básico** – 2 a 6 de jun. 2004).

SÁ, Joaquim; VARELA, Paulo; ROLDÃO, Maria do Céu. **Das ciências experimentais à literacia: uma proposta didática para o 1º ciclo**. v. 7. Porto: Porto Editora, 2007. (Coleção Panorama)

SÁ, Joaquim; VARELA, Paulo. **Crianças aprendem a pensar ciências: uma abordagem interdisciplinar**. v. 1. Porto: Porto Editora, 2004. (Coleção Panorama)

SÁNCHEZ, Emilio et al. El análisis de la práctica educativa y las propuestas instruccionales: integración y enriquecimiento mutuo. **Infancia y Aprendizaje**, 31 (2), p.233-258, 2008.

SÁNCHEZ, Emilio et al. ¿Elementos para analizar La interacción entre Estudiantes y profesores: qué ocurre cuando se consideran diferentes unidades de análisis? **Revista de Educación**, 346. Mayo-ago. p. 105-136, 2008

SÃO PAULO (município). Contrato n. 133/SME/2007. Contratação de Assessoria da FUSP projeto formação Mão na Massa. Estação Ciência I. In: **Diário Oficial da Cidade de São Paulo**. São Paulo, 17 jul., p. 52 (129), 2007.

SÃO PAULO (município). Contrato n. 44/SME/2008. Contratação de Assessoria da FUSP projeto formação Mão na Massa. Estação Ciência I. In: **Diário Oficial da Cidade de São Paulo**. São Paulo, 21 maio, p. 53 (93), 2008.

_____. Prefeitura do Município de São Paulo. Secretaria Municipal de Educação. Contrato n. 114/SME/2006. Contratação de Assessoria da FUSP projeto formação Mão na Massa. Estação Ciência I. In: **Diário Oficial da Cidade de São Paulo**. São Paulo, 23 mar., p. 51 (55), 2006.

SARAIVA, Manuel; PONTE, João Pedro. O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de matemática. **Quadrante**, v. 12 (2), p. 25-52. 2003. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos-por-temas.htm>>. Acesso em: 9 mar. 2008.

SCHIEL, Dietrich (Ed.). **Ensinar ciências na escola: da educação infantil à quarta série**. São Carlos: Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC), 2005.

SCHIEL, Dietrich; ORLANDI, Angelina S. (Orgs.). **Ensinar ciências por investigação**. São Carlos: Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC)/Compacta Gráfica e Editora Ltda, 2009.

SCHWARTZMAN, Simon; CHRISTOPHE, Micheline. **A educação em ciência no Brasil**. Academia Brasileira de Ciências, 2009. Disponível em: <<http://www.iets.org.br/IMG/pdf/doc-1629.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2009.

SCHWARTZ, R.S., LEDERMAN, N.G., CRAWFORD, B.A. Developing views of the nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. **Science Education**, v. 88. n. 4, p. 610-645, 2004.

SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artimed, 2000. 256 p.

_____. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. **Os professores e sua formação**. 3. ed. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1997. p. 77-91.

SCHÖN D A. **The reflective practitioner: how professionals think in action** London: Temple Smith, 1983.

SELLES, Sandra Escovedo. **Formação continuada e desenvolvimento profissional de professores de ciências: anotações de um projeto. ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências.** v. 2, n. 2, dez. 2002. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v2_2/sandra.PDF>. Acesso em: 30 jan.2009.

SHULMAN, Lee S. knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57(1), p. 1-22, 1987.

SHULMAN, Lee S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15(2), p. 4-14, 1986.

SHULMAN, Lee S. Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza: una perspectiva contemporánea. In: Wittrock, M. C. **La investigación de la enseñanza - enfoques, teorías y métodos.** Barcelona: Paidós, v I, p. 9-91, 1998.

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE SÃO PAULO. **Ler e escrever como funciona.** Disponível em: <<http://www.portalsme.prefeitura.sp.gov.br/Anonimo/EnsinoFundamentalEMedio/lereescrevercomofunciona.aspx>>. Acesso em: 5 dez. 2009.

_____. **Portaria 5403/07.** Reorganiza o programa "Ler e Escrever- Prioridade na Escola Municipal" nas escolas municipais de ensino fundamental- EMEF, escolas municipais de ensino fundamental e médio- EMEFM e escolas municipais de educação especial- EMEE. Disponível em: <<http://portalsme.prefeitura.sp.gov.br/Documentos/Ensino%20Fundamental%20e%20Medio/PORTARIA%205403%20Ler%20e%20Escrever.doc>>. Acesso em: 3 nov. 2009.

SELLES, Sandra E. Formação continuada e desenvolvimento profissional de professores de ciências: anotações de um projeto. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências.** v. 2, n. 2, dez. 2002. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v2_2/sandra.PDF>. Acesso em: 30 jan.2009.

SINDICATO dos Profissionais em Educação no Ensino Municipal de São Paulo. Portaria SME nº 4.057, DOC de 10/10/2006. **Projeto Especiais de Ação.** Disponível em: <http://www.sinpeem.com.br/lermais_materias.php?cd_materias=746>. Acesso em: 3 nov. 2009

SILVA, Maria Helena Santos; DUARTE, Maria da Conceição. A relação entre discurso e prática pedagógica na formação inicial de professores. **Investigações em ensino de ciências**. v. 7, n. 3, dez. 2002. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n3/v7_n3_a4.htm>. Acesso em: 9 mar. 2008.

SMITH, M. K. **Donald Schön**: learning, reflection and change, the encyclopedia of informal education. 2001. Disponível em: <www.infed.org/thinkers/et-schon.htm>. Acesso em: 03 abr. 2008.

SMYTH, J. Developing and sustaining critical reflection in the teacher education. **Journal of teacher education**, v. 40, n. 2, march-april, 1989.

SNOECKX, Mireille. Formadores de professores, uma identidade ainda balbuciante. In: ALTET, Marguerite; PAQUAY, Léopold; PERRENOUD, Philippe. (Orgs.). **A profissionalização dos formadores de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2003. p. 21-40.

TARDIF, Maurice; GAUTHIER, Clermont. O professor como “ator racional”: que racionalidade, que saber, que julgamento? In: PAQUAY, Léopold et al. (Org.) **Formando professores profissionais**: quais estratégias? quais competências?. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 185-210.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **O trabalho docente**: elementos de uma teoria da docência como profissão de interações humanas. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

TARDIF, Maurice; RAYMOND, Danielle. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**. v. 22, n. 73, p. 209-244, dez. 2000.

TEIXEIRA, Anísio. Bases da teoria lógica de Dewey. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Rio de Janeiro, v. 23, n. 57, p. 3-27, jan./mar. 1955. Disponível em: <<http://www.prossiga.br/anisioteixeira/fran/artigos/bases.html>>. Acesso em: 11 mar. 2008.

TRALDI JÚNIOR, Armando. **Formação de formadores de professores de matemática**: identificação de possibilidades e limites da estratégia de organização de grupos colaborativos. 2006. 148 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) PUC, São Paulo, 2006.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

UNESCO. **A ciência para o século XXI**: uma nova visão e uma base de ação. Brasília: UNESCO, ABIPTI, 2003.

UNESCO. **Declaração mundial sobre educação para todos**: satisfação das necessidades básicas de aprendizagem. Tailândia, 1990. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000862/086291por.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2008.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Sistema Integrado de Biblioteca da USP. **Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP**: documento eletrônico e impresso. Parte I (ABNT), 2 ed., São Paulo: Sistema Integrado de Biblioteca da USP, 2009.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Estação Ciência. **Projeto “Mão na Massa” iniciação científica no ciclo I relatório - 01**. São Paulo: Estação Ciência, 2006. [Abril 2006].

_____. **Projeto “Mão na Massa” iniciação científica no ciclo I relatório - 02**. São Paulo: Estação Ciência, 2006. [Maio 2006].

_____. **Projeto “Mão na Massa” iniciação científica no ciclo I relatório - 03**. São Paulo: Estação Ciência, 2006. [Junho 2006].

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Estação Ciência. **Projeto “Mão na Massa” iniciação científica no ciclo I relatório - 04**. São Paulo: Estação Ciência, 2006. [Julho 2006].

_____. **Projeto “Mão na Massa” iniciação científica no ciclo I relatório - 05**. São Paulo: Estação Ciência, 2006. [Agosto 2006].

_____. **Projeto “Mão na Massa” iniciação científica no ciclo I relatório - 06**. São Paulo: Estação Ciência, 2006. [Setembro 2006].

_____. **Projeto “Mão na Massa” iniciação científica no ciclo I relatório - 07**. São Paulo: Estação Ciência, 2006. [Outubro 2006].

_____. **Projeto “Mão na Massa” iniciação científica no ciclo I relatório - 08**. São Paulo: Estação Ciência, 2006. [Novembro 2006].

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Estação Ciência. **Projeto “Mão na Massa” iniciação científica no ciclo I relatório - 09**. São Paulo: Estação Ciência, 2006. [Dezembro 2006]

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Estação Ciência. **Projeto “Mão na Massa” iniciação científica no ciclo I relatório 03 Termo de contrato 133/SME/2007**. São Paulo: Estação Ciência, 2007. [Agosto 2007]

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Estação Ciência. **Projeto “Mão na Massa” iniciação científica no ciclo I relatório 04 Termo de contrato 133/SME/2007**. São Paulo: Estação Ciência, 2007. [Agosto 2007]

_____. **Projeto “Mão na Massa” iniciação científica no ciclo I relatório 07 Termo de contrato 133/SME/2007**. São Paulo: Estação Ciência, 2007. [Dezembro 2007]

_____. **Ar**. Disponível em: <<http://www.eciencia.usp.br/maonamassa/ar.pdf>> Acesso em 10 fev 2010. [Módulo Didático para o Ensino Fundamental I. Versão janeiro de 2006, 40 p. Registro na Biblioteca Nacional nº 383979, Livro 713, Folha 139, 02/08/2006a]

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Estação Ciência. **Eossistemas brasileiros**. Disponível em: <<http://www.eciencia.usp.br/maonamassa/ecossistemas.pdf>> Acesso em 10 fev 2010. [Módulo Didático para o Ensino Fundamental II. Versão 2008a, 79 p. Registro na Biblioteca Nacional nº 428493, Livro 802, Folha 153, 01/04/2008]

_____. **Escola e meio ambiente**. Disponível em: <<http://www.eciencia.usp.br/maonamassa/escola.pdf>> Acesso em 10 fev 2010. [Módulo Didático para o Ensino Fundamental I. Versão 2007b, 128 p. Registro na Biblioteca Nacional nº 418298, Livro 781, Folha 458, 11/12/2007]

_____. **Solos**. Disponível em: <<http://www.eciencia.usp.br/maonamassa/solos.pdf>> Acesso em 10 fev 2010. [Módulo Didático para o Ensino Fundamental I. Versão 2006b, 105 p. Registro na Biblioteca Nacional nº 383978, Livro 713, Folha 138, 02/08/2006]

_____. **Flutua ou afunda?** Estação Ciência: São Paulo, 2003, 28 p. [Módulo Didático para o Ensino Fundamental I. versão preliminar]

_____. **Água**. Estação Ciência: São Paulo, 2007a, 77 p. [Módulo Didático para o Ensino Fundamental I. versão preliminar]

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Estação Ciência. **O ser humano e o ambiente**. Disponível em: <<http://www.eciencia.usp.br/maonamassa/serhumano.pdf>> Acesso em 10 fev

2010. [Módulo Didático para o Ensino Fundamental I. versão preliminar 2008b, 82 p. versão preliminar]

VYGOTSKY, Lev S.; **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, Lev S; **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

WAGNER, J. The unavoidable intervention of educational research: a framework for reconsidering researcher-practitioner cooperation. **Educational Researcher**, v. 26 (7), p. 13-22, 1997.

WHITE, R. T. Decisions and problems in research on metacognition. In: **International Handbook of science Education**, v. 2, p. 1207-1213, 1998.

WHITE, R. T.; MITCHELL, I. J. Metacognition and the quality of learning. **Studies in science education**, v. 23, p. 21-37, 1994.

WORTH, Karen. **Insights**: an elementary hands-on inquiry science curriculum. Forum on Education of The American Physical Society, 2007. Disponível em: <<http://www.aps.org/units/fed/newsletters/summer2007/worth.html>>. Acesso em: 16 nov. 2008.

ZABALA, Antoni. Introdução. In: _____. (Org.). **Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999a. p. 7-19.

ZABALA, Antoni. Os enfoque didáticos. In: COLL, C et al. (Org.). **O construtivismo em sala de aula**. São Paulo: Ática, 1999b. p.153-196.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed; 1998

ZEICHNER, Ken. Novos caminhos para o praticum: uma perspectiva para os anos 90. In: NÓVOA, A. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote. 3. ed., 1997. p. 115-138.

ZEICHNER, Ken. The new scholarship in teacher education. **Educational Researcher**, v.28, n.9, p. 4-15, 1999.

ZEICHNER, K.; LISTON, D. Varieties of discours in supervisory conferences. **Teaching and Teacher Education**, v. 1(2), p. 155-174, 1985.

ZEICHNER, K. M. **A formação reflexiva de professores**: idéias e práticas. Lisboa: Educa, 1993.

ZEICHNER, K. Novos caminhos para o praticum: uma perspectiva para os anos 90. In NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. 3.ed. Lisboa: Publicação Dom Quixote, 1997, p. 115-138.

ZEICHNER, Kenneth M. Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador acadêmico. In: GERALDI, Corinta M. G.; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete M. de A. (Org.). **Cartografia do trabalho docente**: professor(a)-pesquisador(a). Campinas, SP: Mercado de Letras, 1998, p.207-236.

ZEICHNER, Kenneth M. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. **Educação & Sociedade**, v.29; n.103, maio/ago. 2008

ZEICHNER, Kenneth M.; DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. Pesquisa dos educadores e formação docente voltada para a transformação social. In: **Cadernos de Pesquisa**, v. 35, n. 125, p. 63-80, maio/ago. 2005.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Episódio de reflexão sobre a sequência de atividades com tema “ar” trabalhada no 4º encontro de formação do grupo de formadores da EC e das DRE, para entendimento acerca do que é uma sequência didática e para análise da interação entre os participantes

Ao final da primeira atividade desenvolvida durante o quarto encontro de formação das formadoras das Diretorias Regionais com as formadoras da Estação Ciência uma delas expõe uma preocupação, compartilhada por outras pessoas do grupo: “Os CP¹²⁷ estão muito preocupados com a sequência didática proposta para eles. Eles não entenderam direito!” (fD5).

A fE₁ decidiu discutir sobre a ‘sequência didática’, como foi sugerido pela fD, por se tratar de um problema para os CP. Além disso, já haviam preparado uma apresentação sobre as atividades investigativas de ciências trabalhadas nos encontros anteriores, uma vez que as fD, nas avaliações do 3º encontro de 2006, haviam solicitado que “discutissem as formações dos CP” e “traçassem eixos comuns entre as formações” (fD).

Penso ser necessário avançar na compreensão de uma sequência didática (2ºE-Av-Q1-fD4).

A fE₁, através de *slides* com fotos dos grupos desenvolvendo as atividades e os tópicos e resumindo as questões tratadas e ideias construídas pelos participantes na ocasião, retoma de forma expositiva e dialogada a “atividades investigativas de ciências” desenvolvidas nas formações (na EC) com os CP (cujos encontros os fD também participavam) e nos encontros de formação das próprias fD. As fE tiveram como objetivo que as fD percebessem a manutenção de um mesmo tema de ciências em vários encontros e em diferentes atividades investigativas desenvolvidas, bem como que essas atividades se conectavam umas às outras numa sequência, de maneira a levar os alunos/formadores a construir determinado conceito de ciências e sobre o ensino por investigação.

A fE₁ iniciou a apresentação com a leitura dos tópicos dos *slides* e explicou como pensaram (a equipe de fE) para escolher as atividades. Exemplo de um dos *slides* utilizado:

¹²⁷ Os CP são coordenadores pedagógicos das escolas, que recebem formação tanto dos formadores da Estação Ciências quanto dos formadores das Diretorias.

Vento

- ar em movimento
- podemos sentir o vento, mas não o vemos
- produz movimento



Figura i – Exemplo de um dos *slides* utilizados na atividade de retomada sobre as atividades investigativas de ciências

Fonte: Relatório do 4º Encontro (RE) de formação dos formadores das Diretorias Regionais de Educação

Abaixo temos a transcrição da explicação da fE₁:

Transcrição da fala da formadora fE	Aproximação comunicativa
<p>Iniciamos com a atividade do ‘saquinho’, que é a mais simples, por isso está no começo do módulo. Depois a experiência do ‘copo emborcado’, em que continuo trabalhando a existência do ar¹²⁸.</p> <p>A atividade do ‘funil’ também é para perceber o ar no interior da garrafa como ele atrapalha a entrada da água. Poderia ser utilizada para trabalhar a pressão também.</p> <p>Depois trabalhamos a atividade ‘capturando o ar’ para se perceber que o ar está ao nosso redor e que podemos capturá-lo. As crianças vão até nos cantinhos para capturar o ar.</p> <p>[...]</p> <p>O vento é o ar em movimento... Isso tudo é como a gente pensou a sequência. Mas a professora tem de fazer uma sequência para a aula dela e é isso que ela tem de trabalhar. Ainda faltam alguns dispositivos que queremos discutir, como pipas, resistência do ar... (fE₁).</p>	<p>Explicação expositiva (EE) interativa</p> <p>Comunicação: Interativa de autoridade</p>

Em seguida a fE₁ propôs que todos do grupo, coletivamente e que naquele momento, fizessem o exercício de organizar aquelas atividades em uma sequência e de elaborar outra sequência e outras atividades (somente esquematizar) considerando as atividades retomadas (“ar”).

¹²⁸ O tema “ar”, de ciências da natureza, tratado nas atividades investigativas desenvolvidas nos encontros de formação pelas fE (desde o primeiro encontro de formação), foi abordado até o sexto encontro das fD, quando houve o encerramento dessa sequência de atividades.

O grupo então inicia uma reflexão coletiva e cada participante expõe suas ideias.

Transcrição das falas das formadoras fE e fD	Comunicação: interativa e dialógica
<p>fE₁: Das sequências que vocês receberam (as fD tinham recebido uma cópia dos <i>slides</i> apresentados), a gente quer que se pense... e que se faça o exercício de elaborar agora, todos juntos, uma atividade para o tema 'ar', dando continuidade ao que já foi trabalhado. (As fD pensam e começam a expor suas ideias)</p> <p>fD₃: Se ... eu pensei em outras atividades para a existência do ar ... acho que é uma sequência também....</p> <p>fD₄: ... bem, o módulo é o ar... cada um dos tópicos é uma sequência</p> <p>fD₂: Hum!... Fiquei na dúvida agora!... entre o que é atividade ... e o que é... sequência...?.</p> <p>fD₁: A <u>terminologia não está clara!</u> Precisamos deixar claro! Eu não sou da área! (As fE percebem a dificuldade das fD em diferenciar, atividade, sequência, módulo/ciclo. Então propõem que se discuta isso. A fE₁ escreve no quadro de giz [AR – módulo didático ou ciclo didático (conjunto de sequências e atividades. Tema do módulo: AR)].</p>	<p>Início com uma questão problema (I);</p> <p>Participação (P);</p> <p>Propõe (P);</p> <p>Padrão: (I – P – P)</p>

Essas e as outras considerações e decisões, foram registradas e colocadas no Relato do Encontro.

A discussão continua...

Transcrição da fala fE e fD	Comunicação: interativa e dialógica
<p>fE₁: Vamos discutir isso.</p> <p>fD₄: A sequência deve ser contemplada com diversas atividades, qualquer número... vai depender de qual sequência é.</p> <p>fE₁: Vamos pensar na sequência que elencaríamos para <u>trabalhar o tema "ar"</u>. Não precisa elaborar as atividades.</p> <p>fD₅: "Ar" é o tema do módulo didático... ou ciclo didático.</p> <p>fE₁: O módulo ou ciclo é o conjunto todo</p> <p>fD₁: Das sequências com suas respectivas atividades.</p>	<p>Início (I);</p> <p>Participação (P);</p> <p>Intervenção fE₁: esclarece o que é para ser realizado na atividade;</p> <p>Feedback (F);</p> <p>Feedback (F)</p> <p>(I - P- F - F)</p>

Continua...

Transcrição da fala fE e fD	Comunicação: interativa e dialogica
fD ₆ : Então, ... existência do ar. (A fE ₁ escreve [Sequência: 1- existência do ar])	Inicia buscando esclarecimento (I);
fD ₇ : O ar enquanto fonte de energia. (A fE ₁ escreve [2- o ar enquanto fonte de energia])	Participa (P); <i>Feedback</i> (F);
fD ₈ : Vento. (A fE ₁ escreve [3- <i>Vento</i>])	Participa complementando (P);
fD ₉ : Mas o ar enquanto fonte de energia você pode trabalhar com o vento.	<i>Feedback</i> (F);
fE ₁ : Isso vai depender muito da faixa etária e dos seus objetivos.	(I – P – F – P – F)

Transcrição da fala fE e fD	Comunicação: interativa e dialogica
DOT: O movimento que deve ser compreendido pelo professor é que <u>ele deve ir do planejamento para o livro didático e não o contrário</u> , o que ele sempre tenta fazer.	Inicia com <i>Feedback</i> (F);
fD ₁₀ : É a história da contextualização, que deve ser feita, não encaixando o de fora na contextualização, mas buscando fora o que queremos.	<i>Feedback</i> (F);
fD ₁₀ : Propriedades. (A fE ₁ escreve [4- propriedades])	
fD ₁₁ : É bom, sempre, contemplar todas as áreas das ciências naturais.	
fD ₂ : Eu me preocupo com o professor, mesmo o que não está usando livro didático, eles usam tópicos de lá e um não tem nada a ver com o outro! Isso é preocupante.	Participa colocando situações- problema (P);
fD ₃ : Temos de trabalhar dentro do que eles estão trabalhando.	
fD ₁₁ : Eu estou trabalhando “corpo humano”. Pedi para contarem o movimento respiratório e depois correrem. Depois trabalhamos a respiração.	
fD ₁ : Então...movimentos respiratórios...também tem ar. ‘Medir’ os movimentos da respiração em repouso e depois da corrida...	Participa com sugestão (P);
fE ₁ : Então... <u>vamos organizar aqui</u> (aponta para o quadro tentando encaixar essa ultima sugestão).	Intervêm fazendo fechamento <i>Feedback</i> (F); (F – F – P – P – F)

Transcrição da fala fE e fD	Comunicação: interativa e dialógica
<p>fD₁: Isso está mais ligado à importância do ar. (A fE₁ escreve [5-importância]) fE₂: É, mas está parecendo que tem vários temas..... fD₂: É, parece mais que são várias sequências. (Outras formadoras concordam e reorganizam o que está escrito no quadro) fE₁: Vamos montar a que a gente já fez (refere-se a já terem desenvolvido nos encontros e que foi apresentado no início da atividade). (A fE₁ escreve [Sequência: 1)existência do ar; atividades referentes à sequência:-saquinho, -copo, - funil, - como capturar, catavento, barquinho¹²⁹]) fD₈: É, <u>isso são sequências</u>... (refere-se às anotações do quadro enumeradas de 1 a 5) No vento... o catavento ... pode ser o barquinho também.... (A fE₁ continua organizando o quadro [Sequência: 1) existência do ar; 2) o ar enquanto fonte de energia; 3) vento; 4) propriedades; 5) importância]) fD₁: <u>Algumas das atividades podem ser trabalhadas em mais de uma sequência.</u> Como o catavento, por exemplo, pode ser trabalhada na dois e na três. fE₁: Então fica combinado assim: “Ar”, é o tema do módulo didático ou ciclo didático. O módulo ou ciclo é o conjunto todo das sequências com suas respectivas atividades. As sequências são: 1-existência do ar; 2-o ar enquanto fonte de energia; 3- vento; 4- propriedades; 5- importância. As atividades de acordo com cada sequência: 1-saquinho, copo, funil, como capturar; 2- o catavento; 3- barquinho ou catavento...” (a formadora da EC fala enquanto termina a organização do quadro). fD₆: <u>O máximo seria que o assunto que gerasse a sequência fosse o projeto da escola.</u> Se a linha mestre é educação ambiental ... então, a partir disso, quais seriam os módulos que poderiam ser trabalhados. Há uma necessidade para isso!. fE₂: Vamos pegar um projeto e fazer uma sequência. Assim o ‘Mão na Massa’ entra com mais significado dentro da escola. Fica pertinente com o que está sendo trabalhado dentro da escola. (A formadora da EC então retoma a palavra) fE₁: Bom, vamos fechar.... Considerando tudo o que nós falamos. O ideal é que cada módulo e suas respectivas sequências sejam elaboradas considerando: a série, a faixa etária, o objetivo de cada sequência, o aprofundamento que se vai dar a cada atividade e que contemple as diferentes áreas de conhecimento. A sequência deve ser contemplada com diversas atividades, qualquer número; deve-se adequar às atividades as séries e idades dos alunos; o professor deve fazer o planejamento e depois considerar os conteúdos do livro didático; contemplar as diferentes áreas de ciências naturais; as atividades devem estar organizadas em sequências e não como tópicos isolados.</p>	<p>Inicia fazendo relações (I); Avalia (A); Participa concordando (P); Feedback (F);</p> <p>Participa (P); Feedback (F);</p> <p>Participação dando sugestões (P);</p> <p>Intervêm fazendo fechamento, feedback (F)</p> <p>Participa dando sugestão (P);</p> <p>Avalia e aceita a ideia e sugere encaminhamento</p> <p>(I – A – P – F – P – F – P – A)</p>

¹²⁹ Esses foram os nomes dado às atividades e sequências (pelas formadoras da EC) às atividades investigativas já trabalhadas durante as formações com as formadoras das Coordenadorias de Educação e com as coordenadoras pedagógicas.

Transcrição da fala fE e fD	Comunicação: interativa e dialógica
fD ₆ : <u>Vamos montar um módulo em conjunto</u> , nos nossos encontros, com um tema para ser trabalhado nas escolas.... fD ₃ : Vamos aprender a elaborar um módulo didático com sequências de atividades investigativas pra ensinar as CP, pra elas usarem nas escolas. (O grupo todo considera a ideia e decidem elaborar um módulo durante os encontros de formação) fE ₁ : Para isso, precisamos discutir qual deveria ser o tema. fD ₆ : Vamos verificar os projetos pedagógicos das escolas. fE ₁ : Vamos deixar como tarefa pensar no tema. fD ₄ : A gente pode fazer sobre inclusão... .	Participa dando sugestão (P); Participa analisando em que favoreceria (P); Aceita a sugestão e organiza a atividade, <i>feedback</i> (F) Participa dando sugestão (P) (P – P – F– P)

O grupo achou interessante a possibilidade de elaborar conjuntamente o módulo para trabalhar nas formações com os CP e decidiram inicialmente pelo tema ‘inclusão’ para o módulo e por incluir uma sequência de atividades cujo tema fosse ‘diversidade’. Os coordenadores trouxeram na reunião seguinte as sugestões de sequências e atividades para desenvolver esse ciclo ou módulo didático (RE).

Na avaliação realizada pelas fD ao final do encontro sobre essa atividade as fD consideraram:

Sugiro que continuemos trabalhando com sequências de atividades dos módulos ou ciclo didáticos, pois percebi que todos nós ainda temos dificuldades neste processo e que isso também deveria ser trabalhado com as coordenadoras pedagógicas nas formações na Estação Ciência (Av-Q5-fD1)
Devemos exercitar muito a construção de módulos com sequência e atividades, pois esta é a base para o trabalho na escola (Av-Q3- fD10).

Esse exercício corresponde ao desenvolvimento de uma atividade formativa em que se busca entender o que é sequência didática. É um exemplo de retomada para se entender algo tratado nos encontros. Pode ser considerado um avanço no que diz respeito ao modo de responder a um questionamento daqueles que se está formando: *entender o que é a sequência didática*, ou seja, voltar o olhar para o que estavam fazendo e identificar ali o que seria uma sequência didática.

Há ainda o exercício de se elaborar coletivamente uma atividade que tenha tema que dê continuidade àqueles já trabalhados e de organizar as atividades em sequências, além de padronizar os termos e ideias correspondentes às sequências, módulos e atividades investigativas.

A estratégia utilizada para o desenvolvimento da atividade de formação foi a retomada reflexiva e a elaboração coletiva que favorecem a participação das formadoras. Elas

têm oportunidade de iniciar os ciclos de discussão (cada ciclo foi colocado em um quadro), de fazer intervenções, sugestões, avaliar, fazer *feedback*, assim como as formadoras da EC que coordenavam a atividade. Esse tipo de interação é categorizado, segundo os tipos de interações discursivas e padrões de interação sugeridos por Mortimer (2002) e Sánchez et al. (2008), como interativos, por haver a participação de mais de um interveniente e também dialógico, por serem consideradas mais de uma voz, ou seja, o conhecimento, sugestão e questionamentos das formadoras das DRE são considerados e incorporados ao planejamento de próximas ações ou discutidas no momento. As intervenções das fE foram no sentido de esclarecer dúvidas sobre a atividade e fazer fechamento das ideias discutidas, complementando pontos discutidos.

Essas interações evidenciam uma relação colaborativa entre os participantes da fE e fD, em que todos têm a contribuir. As estratégias selecionadas pelo formador que coordena o grupo favorecem as discussões, as reflexões no coletivo (ZEICHNER, 1997) e tomadas de decisão coletiva.

Fonte: 4ºE de 2006 (Relato do Encontro (RE); relatório de Observação da pesquisadora (RO)).

APÊNDICE B – Análise dos contratos do projeto “Mão na Massa”

O apêndice B descreve os contratos anuais firmados entre SME e EC/USP que definem a parceria e ajudam a compreender o funcionamento do projeto.

A estrutura do projeto “Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I” posta em desenvolvimento foi formalizada mediante contrato firmado entre a Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo (FUSP) - Estação Ciência/USP - e a SME/SP.

O termo do contrato de 2006 constituiu como objeto

a assessoria às equipes da Divisão de Ensino Fundamental e Médio da Diretoria Técnica (SME – DOT) e às Diretorias de Orientação Pedagógica das Coordenadorias de Educação para acompanhar o desenvolvimento do projeto de formação “Mão na Massa” nas Unidades Escolares, bem como a elaboração de curso optativo para os professores, que estão envolvidos no projeto [SÃO PAULO (município), 2006].

Em 2007 e 2008 acrescentou-se:

[...] bem como a elaboração e coordenação de encontros de formação para os Coordenadores Pedagógicos, acompanhar o desenvolvimento do projeto nas Unidades Escolares; organizar material produzido durante a formação de Coordenadores Pedagógicos e formadores da DOT-P, elaboração e aplicação de avaliação diagnóstica sobre o ensino e aprendizagem de Ciências nas Escolas que participam do projeto em parceria com especialista em avaliação e currículo bem como, a elaboração e coordenação de oficinas optativas para os professores envolvidos no projeto [SÃO PAULO (município), 2007, 2008].

Em 2006 o contrato previu encontros mensais de formação, com carga horária de cinco horas por encontro do grupo de fD com os da Estação Ciência e encontros bimestrais entre os fE e CP, com carga horária de seis horas [SÃO PAULO (município), 2006].

O contrato previa como local das reuniões a Estação Ciência que, no caso dos encontros do grupo de fD, foi negociado pelas próprias formadoras e alterado para um local mais próximo às Diretorias e à SME (por falta de espaço físico não foi na própria SME).

Como objetivo da formação dos fD, a EC propôs a preparação da formação dos coordenadores pedagógicos (das Unidades Educacionais¹³⁰) e a elaboração de instrumentos de acompanhamento e avaliação nas escolas.

¹³⁰ Nos documentos analisados, o termo Unidades Educacionais (UE), Unidades de Ensino (UE), Unidades (U) referem-se às Escolas; portanto, ao longo deste trabalho poderão ser encontrados como sinônimos, conforme são citados nos documentos.

Nesse documento foram ainda explicitadas as ações a serem executadas pelas formadoras da Estação Ciência e pelos estagiários que fariam o acompanhamento das escolas. Consta também que haveria acompanhamento às escolas através da observação em sala de aula e reuniões com professores, além de avaliação.

O contrato formalizado em 2007, em continuidade ao de 2006 previu que a formação dos fD seria realizada em seis encontros de cinco horas cada um, bimestralmente, (por sugestão da representante da SME que coordenava o projeto). Porém, durante o ano de 2007, houve uma avaliação realizada pelas fD que concluiu que deveria ser realizados encontros complementares e, então, foram realizados naquele ano um total de nove. A formação dos CP ocorreriam em quatro encontros de seis horas com periodicidade bimestral.

Na proposta de continuidade para 2007 consta uma análise da implantação do projeto em 2006 e a estrutura do projeto e dos encontros de formação para aquele ano.

A equipe da EC propôs para os encontros de 2007 o “desenvolvimento de atividades e discussões pedagógicas envolvendo a metodologia do projeto, o processo de aprendizagem, e a discussão de conceitos científicos” (ESTAÇÃO CIÊNCIA, 2007).

Para 2008 foram previstos quatro encontros de quatro horas com CP e professores de apoio e dois encontros de quatro horas com fD, além da participação da equipe de formadores da EC em reuniões do grupo de trabalho do Eixo Natureza e Sociedade da SME/SP, minicursos para professores, acompanhamento de trinta escolas que participavam do projeto e avaliação diagnóstica do mesmo [SÃO PAULO (município), 2008].

Foram explicitados o objetivo do acompanhamento e dos estagiários nas escolas, além das atividades a serem desenvolvidas pelas formadoras da Estação Ciência e pelos estagiários.

A proposta de continuidade apresentada à SME pela EC¹³¹ incluiu um histórico sobre o programa “ABC na Educação Científica Mão na Massa” no Brasil, a estrutura de implantação (formações) desenvolvida em 2006 e 2007 no Polo da Estação Ciência e uma avaliação elaborada com base nos dados advindos do acompanhamento (realizado nos anos anteriores) e na avaliação diagnóstica (realizada no final de 2007). Nesse documento houve a denominação da proposta de ensino de ciências como “ensino de ciências baseado na investigação - ECBI” e foi citado que o projeto, apesar de origem estrangeira, “adquiriu

¹³¹ Os termos dessas propostas foram solicitadas à EC pela SME, considerando seus interesses (número de encontros, quem seria formado, periodicidade) e a EC adequava essas solicitações à proposta de formação. Os termos do contrato, portanto, correspondiam ao resultado de uma negociação.

independência frente aos materiais utilizados e elaborados para a formação” (ESTAÇÃO CIÊNCIA, 2008).

A metodologia investigativa foi explicitada como aquela que “proporciona a observação, discussão, avaliação e registro das atividades desenvolvidas”, “necessários à aquisição progressiva do conhecimento científico” e no “despertar da curiosidade e interesse dos professores nos encontros de formação e dos alunos” (Ibid., 2008).

Nesse documento, assim como em 2006 e 2007, a relação entre EC e SME é definida “como parceria que permite a colaboração da Universidade na implementação do projeto”.

A análise desses documentos (Termos de Contrato, 2006, 2007 e 2008; Proposta de Continuidade – 2006, 2007 e 2008), evidencia certa evolução das formadoras, tanto da Estação Ciências quanto das DRE, no que se refere aos objetivos e ações a serem desenvolvidos.

No primeiro ano de trabalho é possível perceber que não há (pelo menos registrado por escrito, nos documentos) uma clareza sobre os objetivos a serem alcançados a curto prazo e das ações a serem desenvolvidas no que diz respeito a proposta pedagógica do projeto de formação e de implantação do projeto de ensino nas escolas.

Nos anos de 2007 e 2008 há certa preocupação em definir objetivos de acompanhamento, de atividades de formação e de explicitar as concepções sobre o ensino de ciências proposto, assim como análise dos anos anteriores.

A análise desses documentos evidencia que a proposta pedagógica da formação que estava sendo desenvolvida, estava também sendo construída durante o processo. As formadoras da Estação Ciência (pelas propostas que apresentaram) também estavam tomando consciência das ações necessárias ao desenvolvimento de um projeto de ensino e de formação de formadores.

APÊNDICE C – Excertos retirados dos documentos da formação dos formadores (fE e fD) e síntese das idéias apresentadas nos excertos

Este apêndice apresenta a organização dos excertos retirados dos documentos para análise do conteúdo: 1. Registro de observações da pesquisadora (RO); 2. Relatórios do Projeto “Mão na massa – Iniciação Científica no Ciclo I” (R); 3. Avaliação do encontro (Av) e 4. Relato de cada encontro (RE).

Para a análise desses documentos¹³² tomou-se como base a questão norteadora e foram retirados dos documentos extratos que representavam de algum modo elementos significativos. Esses extratos foram agrupados por temas e organizados segundo os assuntos a que se referiam: Quadro i) ensino e aprendizagem e em ensino e aprendizagem em ciências; Quadro ii) formação (docente e do formador) e Quadro iii) implantação do projeto.

Na coluna 1 está indicada a numeração dos extratos. Nessa numeração optamos por uma sequência que perpassa todos os quadros: “i”, “ii” e “iii”. Na coluna 2 são apresentados os extratos (dos dados brutos) com indicação do documento de onde foram extraídos, por exemplo: (12°E-Av-Q1-fD1). Nessa indicação (12°E) significa décimo segundo encontro, seguido da indicação da fonte, ou seja, Av, avaliação realizada pelos fD. Q1 é questão de número 1 e fD1 indica que a resposta (ou a fala expressa) foi dada pelo formador de número um. Quando aparece a sigla “G”, o extrato refere-se a uma ideia produzida pelo grupo. Na coluna 3 temos a síntese da ideia representada no extratos.

Análise de conteúdo: relacionados ao ensino e aprendizagem e ensino e aprendizagem em ciências		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
1	Conhecimento sobre aprendizagem e ensino e sobre aprendizagem e ensino de ciências	
a	É necessário conhecer como é uma <u>construção do conhecimento</u> das crianças e em que <u>fase do desenvolvimento</u> está para <u>planejar as atividades</u> .	É necessário conhecer como é <u>uma construção do conhecimento</u> das crianças e em que fase do desenvolvimento está para planejar as atividades
b	Contexto: Durante a discussão coletiva sobre a elaboração do módulo didático, uma das fD sugere e o grupo G leva em consideração: <u>“Começar de algo mais concreto, mais próximo da criança, do que ela sabe e aí conforme vai pesquisando, vai <u>avançando</u>”</u> (5°E-fD-RO).	Começar de algo mais concreto, mais próximo da criança, do que ela sabe e ir avançando

¹³² A listagem dos documentos que serviram à pré-análise está apresentada no capítulo 3, item 3.2 deste trabalho.

Análise de conteúdo: relacionados ao ensino e aprendizagem e ensino e aprendizagem em ciências		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<p>“[...] tem de se considerar a importância <u>de se resgatar o que se sabe sobre o determinado assunto, tanto dos conhecimentos prévios dos alunos quanto dos conhecimentos da própria ciência</u> durante o desenvolvimento da atividade investigativa de ciências para ir construindo o conhecimento desse ponto” (14ºE-G-RE).</p> <p>Contexto da fala transcrita: O grupo (G) desenvolve a atividade formativa de elaboração coletiva de atividade investigativa de ciências para o módulo “diversidade”. Neste exercício um grupo de quatro fD (que havia elaborado a atividade) coordena uma discussão coletiva introdutória de uma atividade da sequência “fauna”. No trecho, o grupo (enquanto desenvolve a atividade) explora por onde começar com os alunos: fD1: Quando se fala em fauna, o que vem à mente? (formadora que participou do grupo que elaborou a proposta de atividade) fD2: Um grupo de animais. fD3: E o homem não é da fauna? G: Será? fD5: Ele é racional. Então, na definição, tem os irracionais... fD6: É o conjunto de animais de uma região... fD1: <u>A atividade que o grupo pensou vai ficar mais próxima da realidade das crianças...</u>(o grupo havia pensado em começar dos animais que podem ser encontrados em casa, para partir de algo do qual os alunos tinham algum conhecimento) [...] (fD7) No caso das crianças, elas trariam os recortes de casa, dos animais que elas quiserem, que têm em casa (formador que faz parte do grupo que elaborou a atividade). [...] Os grupos desenvolvem a atividade e ao final dessa etapa o coordenador da atividade considera (mediante falas dos próprios participantes e dele próprio): fD1: O exercício todo dessa atividade é realizado com os animais que tem em casa. <u>O objetivo é primeiro estudar...</u> começar a trabalhar por aí. Porque está <u>mais próximo das crianças</u> e elas já conhecem alguma coisa sobre isso (9ºE-G-RO).</p>	conforme ela pesquisa
c	Contexto: Durante a discussão coletiva sobre a elaboração do módulo didático o grupo G discute considera, conclui e registra: “O professor tem de <u>ter clareza até onde quer chegar</u> com os alunos para poder <u>levar o aluno de uma concepção prévia</u> até a formulação mais científica. <u>As sequências didáticas dependem do tema e do Ano/Ciclo em que se vai trabalhar</u> ” (5ºE-G-RE).	O professor tem de ter clareza até onde quer chegar com os alunos para poder levá-lo de uma concepção prévia à formulação mais científica
2	Conhecimento sobre as ações do professor no ensino de ciências	
a	Na aula de ciências é importante que o aluno faça as suas perguntas e que o <u>professor elabore suas atividades de ensino para que os alunos possam chegar às conclusões e não que o professor responda de imediato</u> as perguntas dos alunos (9ºE-fD5-RO).	Nas aulas de ciências é importante que o aluno faça perguntas e que o professor elabore atividades de ensino para que os alunos possam chegar a conclusões e não que o professor as responda de imediato

Análise de conteúdo: relacionados ao ensino e aprendizagem e ensino e aprendizagem em ciências		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
b	<p>Ações desenvolvidas pelo formador que coordena a atividade de ensino de ciências:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Orienta os participantes</u> sobre as ações que desenvolverão, sobre planejamentos e construções de dispositivos experimentais, sobre a escrita de registros e preparação de apresentação. Orienta, <u>ajuda</u> os grupos, <u>fazendo pequenas indagações</u> (ações do fE-RO). - <u>Organiza e incentiva</u> a apresentação do planejado pelo grupo, com <u>explicação</u> do que será realizado e do material que será utilizado. Organiza e <u>coordena</u> a apresentação dos grupos, <u>explorando aprofundamento</u> nas explicações, na identificação dos conceitos de ciências da natureza envolvidos (ações do fE-RO). - <u>Prevê propostas</u> dos participantes, <u>seleciona materiais</u> a serem utilizados no desenvolvimento da atividade (ações do fE-RO). - <u>Dá tempo</u> para que os participantes planejem, discutam no grupo (sobre explicações, procedimentos, ações planejamentos, observações), comuniquem ideias, escutem as ideias dos outros, executem o planejado, manipulem materiais, elaborem textos individuais e coletivos (ações do fE-RO). - <u>Certifica-se</u> de que a questão-problema seja entendida por todos os participantes (observação da pesquisadora realizada nos encontros acompanhados (RO)). 	O formador que coordena o encontro prevê propostas dos participantes, seleciona materiais, orienta os participantes, organiza e incentiva, dá tempo para que desenvolvam as atividades, certifique-se de que entenderam as propostas
c	<p>Contexto: O grupo (fE e fD) desenvolve a atividade formativa de elaboração coletiva de atividade investigativa de ciências para o módulo “diversidade”. Neste exercício um grupo de quatro fD (que havia elaborado a atividade) coordena seu desenvolvimento (como uma vivência em que os colegas desenvolvem a investigação) ao mesmo tempo em que discutem sobre ela. Neste processo de reelaboração da atividade de ensino, os grupos se depararam com a necessidade de pesquisar em bibliografias sobre a classificação de certos animais, pois com o conhecimento que tinham conseguiram realizar a atividade. O trecho a seguir é transcrição das falas dos formadores considerando as próprias dificuldades para elaborar uma atividade investigativa de ensino de ciências e a discussão de que possivelmente os professores também teriam a mesma dificuldade: “É importante o professor ter consciência de que ele vai <u>ter que pesquisar</u> muita coisa(fD4). Ele <u>vai ser um professor pesquisador...</u> (fD3). Quando ele vai bolar uma atividade ele <u>vai ter de pesquisar</u> (fE). O momento de pesquisa é muito importante [...] <u>deve ser ensinado a fazer a pesquisa</u>’ (fD6) (9°E-RO).</p>	<p>Saber fazer uma pesquisa sobre a um assunto que não conhece para preparar a atividade de formação</p> <p>É preciso ensinar a fazer pesquisa sobre os assuntos de ciências para elaborar atividades investigativas durante as formações, do professor e do formador</p>
3	Conhecimento sobre ações e atitudes do aluno na própria aprendizagem	
a	<p><u>O aluno trabalha</u> em grupos, no coletivo e individualmente; <u>propõe</u> soluções para o problema; <u>registra</u> (propostas e conclusões); <u>troca ideias</u> com colegas; <u>propõe e elabora</u> experimentos; <u>observa</u>; <u>expõe</u> ideias discutidas nos grupos; <u>discute</u> sobre o observado e os resultados; <u>confronta</u> hipótese e resultado (2°E-G-RE). <u>Empenham-se</u> em resolver o problema (provar suas hipóteses), <u>se envolvem</u> na atividade; <u>elaboram</u> planejamento de como construir dispositivo (ações do G-RO). <u>Troca</u> entre os grupos das propostas, ideias; mantém o <u>diálogo</u> e a <u>investigação</u>; <u>esclarecimento de dúvidas</u>; <u>comunica</u> as respostas, propostas, procedimentos, observações, resultados, conclusões (ações do fE-RO).</p>	No ensino de ciências por investigação o aluno trabalha em grupos, propõe, elabora, observa, confronta, expõe e troca ideias, empenha-se, investiga, esclarece dúvidas, mantém o diálogo
b	<p>Contexto: os formadores discutem sobre a aproximação do projeto de ciências (Mão na Massa) com o de leitura e escrita (“Ler e Escrever”). Nessa discussão abordam alguns elementos que poderiam potencializar a escrita dos alunos fD8: Os projetos se aproximam porque os alunos são solicitados a escrever</p>	A aprendizagem da escrita é favorecida quando se escreve sobre algo que investigou

Análise de conteúdo: relacionados ao ensino e aprendizagem e ensino e aprendizagem em ciências		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	também no Mão na Massa sobre algo que investigaram. Se as situações em que as crianças podem pensar são poucas, elas não vão aprender a escrever. (3°E)	
4	Conhecimento sobre planejamento e elaboração de módulo de ensino e sequências de atividades investigativas de ensino de ciências	
a	Sobre um mesmo tema ter uma sequência de atividades, com complexidade e aprofundamento diferenciados (13°E-G-RE).	Para desenvolver um tema em ciências, elaborar um sequência de atividades, com complexidade e aprofundamentos diferentes
b	<p>Contexto: Ao final da primeira atividade desenvolvida no 4°E de formação das fD, uma delas expõe uma preocupação que é partilhada por outras pessoas do grupo: “Os CP estão muito preocupados com a sequência didática proposta para eles. Eles não entenderam direito!” fD₅.</p> <p>A fE decide discutir sobre a ‘sequência didática’, apontada pela fD como um problema para os CP. Já haviam preparado uma apresentação sobre as atividades investigativas de ciências trabalhadas nos encontros anteriores, porque as fD, nas avaliações do 3°E, solicitaram que “discutissem as formações dos CP” e “traçassem eixos comuns entre as formações.”</p> <p>A fE através de slides (com fotos dos grupos desenvolvendo as atividades e pequenos textos, dispostos em tópicos, com resumo das questões tratadas e ideias construídas pelos participantes na ocasião), retoma (de forma expositiva explicativa e dialogada) “as atividades investigativas de ciências” desenvolvida nas formações (na EC) com os coordenadores pedagógicos (de cujos encontros os fD também participavam) e nos encontros de formação das próprias fD. As fE tinham como objetivo que as fD percebessem a manutenção de um mesmo tema de ciências em vários encontros e em diferentes atividades investigativas desenvolvidas, que essas atividades se conectavam umas às outras, numa sequência de maneira a levar os alunos/formadores a construir determinado conceito de ciências da natureza e sobre o ensino de ciências por investigação.</p> <p>O tema “ar”, de ciências da natureza, tratado nas atividades investigativas desenvolvidas nos encontros de formação pelas fE (desde o primeiro encontro de formação) foi abordado até o sexto encontro das fD, quando houve o encerramento dessa sequência de atividades.</p> <p>A fE₁ inicia então a apresentação das atividades investigativas de ciências, com a leitura dos textos colocados nos slides e explica como pensaram (a equipe de fE) para escolher as atividades.</p> <p>Abaixo temos a transcrição da explicação da fE₁:</p> <p>“Iniciamos com a atividade do ‘saquinho’ que é <u>mais simples</u>, por isso <u>está no começo do módulo</u>. Depois a experiência do ‘copo emborcado’, em que <u>continuo trabalhando a existência do ar</u>.</p> <p>‘O funil’ também é para perceber o ar no interior e que este atrapalha a entrada da água. <u>Poderia se utilizar essa atividade para se trabalhar a pressão também</u>.</p> <p>Depois trabalhamos a ‘captura do ar’ para se perceber que o ar está ao nosso redor e podemos capturá-lo. As crianças vão até nos cantinhos para capturar o ar.</p> <p>O vento é o ar em movimento... <u>Isso tudo é como a gente pensou a sequência</u>. Mas a <u>professora tem de fazer uma sequência para a aula dela</u> e é isso que ela tem de trabalhar. Ainda faltam alguns dispositivos que queremos discutir como pipas, resistência do ar...” (fE₁) (4°E- Episódio5-RO).</p>	<p>Retomar as ações já realizadas na formação juntamente com os formandos para analisá-las e entender seus objetivos, conexões e preparar continuação.</p> <p>Traçar eixos comuns entre as diferentes formações que ocorrem no projeto para que sejam complementares e haja coerência entre o que se faz e diz nas diferentes instâncias.</p> <p>Tratar de um mesmo tema em uma sequência didática para que se construa o conceito de ciências e sobre a investigação.</p> <p>Tratar na formação como preparar uma sequência didática e prepará-la com o grupo</p>

Análise de conteúdo: relacionados ao ensino e aprendizagem e ensino e aprendizagem em ciências		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
c	<p>Contexto: O grupo elabora uma sequência de atividades investigativas de ciências para o módulo ‘diversidade’. Durante esse processo discutem sobre o que precisa ser considerado ao se elaborar atividades de ensino. Ao final das discussões registram:</p> <p>“O módulo com suas sequências e atividades deve ser elaborado considerando a <u>faixa etária/ série</u> do aluno, o <u>objetivo</u> de cada sequência, o <u>aprofundamento que se quer dar</u>, o que se vai ensinar com cada atividade, que contemple as <u>diferentes áreas de conhecimento</u>. Que se leve em consideração o Projeto Pedagógico da UE. A sequência deve contemplar diversas atividades (qualquer número), adequar as atividades à série e idade dos alunos, contemplar as diferentes áreas de ciências. As atividades devem ser organizadas em sequências e não em tópicos distintos, pois se pode construir o conhecimento sobre o assunto aos poucos e ir aprofundando” (4ºE-G-RE).</p> <p>Ser elaborada considerando o fenômeno a ser entendido e o público a que se destina: fD9: “Mas o ar enquanto fonte de energia você pode trabalhar no vento?” fE1: “Isso vai depender muito da faixa etária e dos seus objetivos (4ºE-Episódio5-RO).</p>	<p>O módulo e as atividades investigativas devem ser elaboradas considerando a faixa etária de quem se vai ensinar, o objetivo da aprendizagem, a interdisciplinaridade</p> <p>A organização de um tema em sequências possibilita aprofundar o assunto e desenvolver o conhecimento sobre o assunto</p>
d	<p>Para elaborar a atividade investigativa é preciso pensar: “<u>o que se quer ensinar com isso?</u>”, essa pergunta é importante. Pensar no público, na questão problema e questões complementares <u>que possibilitem a pesquisa</u> (18ºE-G-RO).</p> <p>Tem que se ter clareza nos objetivos, do detalhamento de como será o desenvolvimento da atividade e da conclusão a que se quer chegar. Clareza de como se faz o registro e de como continuar, da sequência, questões complementares (18ºE-G-RO)</p>	<p>Para a elaboração da atividade é preciso saber o que se quer ensinar e para quem se vai ensinar e daí planejar os procedimentos sobre como ensinar</p>
e	<p>As atividades investigativas de ciências podem ser simples desde que <u>possibilitem a contextualização</u> (4ºE-Episódio5-RO), a <u>significação do</u> tema de estudo para o aluno, discussões e que <u>levem à investigação</u> (14ºE-G-RE).</p> <p>A atividade tem de ter <u>objetivos específicos relacionados ao que se quer ensinar</u> (7ºE-G-RE).</p> <p>Contemplar <u>diferentes áreas</u> das ciências e diferentes temas (12ºE-G-RE). Introduzir <u>linguagem matemática</u> (gráficos, tabelas) como modos de <u>organização das observações e análises</u> (9ºE-G-RE).</p> <p>[...] é necessário conter um <u>desafio</u>, uma <u>questão</u>, uma <u>situação-problema</u> [...]. A questão problema precisa ser bem elaborada, para poder desencadear <u>um processo de investigação</u> (14ºE-G-RE). A atividade precisa conter uma <u>situação problematizadora</u> e possibilitar durante o desenvolvimento o trabalho em grupos, a observação e comparação de observações, elaboração de propostas e de planos de investigação e experimentação (14ºE-G-RE).</p>	<p>As atividades investigativas de ciências são simples, tratam de assunto significativo para os alunos e precisam levar à investigação. O formador tem que saber o que quer ensinar para poder preparar a atividade. A atividade investigativa tem que partir de uma situação-problema para que possa gerar uma investigação</p>
f	<p>É <u>difícil elaborar a questão-problema para que desencadeie uma investigação</u>; fazer uma questão que eles também não saibam a resposta é muito arriscado, mas é o motor da ciência; mas pode-se lançar para os alunos a questão (mesmo que não se saiba a resposta) e <u>ir procurando junto, investigando e aprendendo junto com ele</u> (17ºE-G-RE).</p>	<p>Elaborar a questão-problema da atividade investigativa é difícil. O formador tem dificuldade de preparar uma questão-problema e conduzir a atividade</p>

Análise de conteúdo: relacionados ao ensino e aprendizagem e ensino e aprendizagem em ciências		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
		quando não tem conhecimento do conteúdo de ciências, mas pode investigar e aprender junto com os alunos
g	É importante ressaltar que a aplicação da atividade vai depender de como os alunos estão aceitando o desenvolvimento do tema, <u>do objetivo do professor e do interesse e questionamento dos alunos</u> . Não se deve atropelar (13°E-fE-RE).	O ensino por investigação depende do objetivo do professor e do interesse dos alunos sobre o tema, para que se possa adequar as ações considerando o que se quer ensinar
h	“Foi produtivo e interessante a discussão do desenvolvimento das atividades do módulo 'diversidade'. Muitas vezes pensamos e complicamos uma situação inicial a ser apresentada para sensibilizarmos uma atividade e percebi que ela pode ser <u>simples e despertar muitas discussões</u> ” (7°E-AV-Q1- fD9). “A elaboração de sequências didáticas e atividades, apesar de não ser novidade, não é uma prática frequente no planejamento docente; em virtude disso, algumas dificuldades surgem na hora de se pensar e elaborar cuidadosamente o que pretendemos; <u>quando vivenciamos essa proposta percebemos que traz um trabalho de maior qualidade junto aos alunos</u> ” (11°E-Av-Q6- fD7).	A reflexão com análise da atividade de formação que se está elaborando junto com o grupo faz com que a atividade seja de maior qualidade e dá mais segurança ao formador porque o produto é resultado de trabalho realizado por várias pessoas.
5	Conhecimento sobre o conteúdo a ser ensinados em ciências por investigação e conhecimento pedagógico do conteúdo	
a	Contexto: O encontro teve início com a leitura do texto “Como trabalhar os Conteúdos Procedimentais em Sala de Aula” de Antoni Zabala [...]. Dessa leitura, houve discussão sobre os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (definição do conceito) e a relação com os PCNs de ciências (estudados na formação dos Coordenadores Pedagógicos, que ocorrerá na Estação Ciência)” (16°E-RO). Foi discutido e considerado pelo grupo que é possível desenvolver estes conteúdos quando se ensina ciências numa abordagem investigativa como a proposta do projeto ‘Mão na Massa’. “Quando se ensina ciências numa abordagem investigativa como a proposta no projeto ‘Mão na Massa’ se está trabalhando os <u>conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais</u> ” (16°E-G-RE). Os fCE consideraram que estudar o texto (coletivamente) é “muito importante no embasamento teórico e reflexão sobre a prática” (fD3) e para dar “subsídio teórico para o formador” (fD1) (16°E-Av-Q1).	O ensino de ciências por investigação aborda os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. O texto teórico usado nas reflexões coletivas amplia as possibilidades de análise
b ₁	Conteúdos conceituais (de ciências) estudados nos encontros de formação (nas vivências das atividades investigativas de ciências e na elaboração de atividades investigativas de ciências e de formação): A percepção da existência e das características do ar: relação do ar com o vento e as características do vento: força; movimento; direção e sentido; velocidade; pressão: “- o ar existe; - ocupa lugar no espaço; - está ao nosso redor;	Conteúdos conceituais de ciências, estudados na formação. Percepção da existência do ar, de que tem volume e ocupa lugar no espaço e está

Análise de conteúdo: relacionados ao ensino e aprendizagem e ensino e aprendizagem em ciências		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	- está presente na água” (1º, 2ºE-G-RE).	presente em muitos lugares, como na água.
b ₂	<p>“- existe o ar; - o ar preenche o ambiente; - estamos mergulhados num ambiente de ar”</p> <p>Questões a serem trabalhadas: densidade; invisibilidade do ar; pressão do ar; volume do ar; como retirar ar da água” (3ºE-G-RE).</p> <p>A relação do ar com o vento e as características do vento: “- o vento é o ar em movimento; - o vento tem direção e sentido (velocidade) que pode ser observado com alguns dispositivos; - causa movimento/ provoca efeitos. - o movimento tem direção e sentido, que pode ser determinado com a biruta; - tem velocidade que pode ser medida com o anemômetro; - o vento pode provocar efeitos como a destruição, danos, polinização, transmissor de doenças, transformar paisagens; - tem energia que pode ser transferida e produzir trabalho (movimento): moinhos, energia elétrica (usinas eólicas); - pode ser usado para o lazer (esporte, brincadeiras); - pode produzir som” (4ºE-RE, RO).</p>	<p>Percepção da existência e das características do ar como densidade, pressão, volume, composição.</p> <p>Efeitos produzidos pelo “ar”, como o vento.</p> <p>Entendimento do funcionamento de dispositivos movidos pelo ar.</p> <p>Medidas de velocidade e direção do vento.</p>
b ₃	<p>A composição do ar e o movimento dessas moléculas: “As moléculas dos componentes do ar, se afastam aumentando o volume ocupado pelo ar, diminuindo a densidade, fazendo com que o ar suba. No aquecimento as moléculas do ar vão recebendo energia do sistema e se afastam. Conclusão: Com o aquecimento o ar se expande. Com o resfriamento o ar se contrai” (5ºE-G-RE).</p> <p>Uma das fE mostra aos participantes equipamentos como “amuleto do amor”, “tubo em U”. A formadora da EC mostra o funcionamento de cada um deles e explica os conceitos envolvidos no funcionamento do “amuleto de amor”, como: expansão do gás que está dentro do recipiente e apresenta equação: $(P.V = n. R. T)$, $(D=m/v)$. A formadora da EC, diz: “Não precisa assustar, essas equações servem somente para mostrar a relação entre pressão, volume, temperatura e quantidade de moléculas” (5ºE- RO).</p>	<p>A composição do ar; movimento das moléculas considerando o recebimento ou perda de energia; aquecimento e resfriamento do ar.</p> <p>Entendimento do funcionamento de equipamentos que funcionam considerando o aquecimento e resfriamento do ar</p>
b ₄	<p>“Utilização do conceito de ‘ar’ na explicação de dispositivos como: bexigas, sopro, bolinhas de sabão, pipa, apito, avião de papel, paraquedas, cone voador”.</p> <p>“Utilizando os materiais disponíveis na sala, planeje a montagem de um ou mais dispositivos lúdicos’ que funcionem com ar, pensando nos conceitos de ciências envolvidos”</p> <p>“Os grupos construíram os dispositivos e explicaram o funcionamento: - o grupo G3 apresenta uma canaleta (onde correriam bolinhas movidas a sopro) e dizem como se faria a brincadeira com as crianças. “O vento move a bolinha”; - o grupo G2 apresenta um dispositivo de corrida de cones “que se move com o sopro”, bolinhas de sabão sopradas com canudo de refrigerante (a explicação sobre o funcionamento é a fE quem faz); avião de papel (apresentam dois modelos, um deles voa na horizontal para a frente, enquanto o outro faz uma curva) durante a explicação essa observação não foi explorada e não se explica os elementos responsáveis pelo vôo do avião. Explicação: “voa por causa da aerodinâmica”. Apresentam dois tipos de</p>	<p>Pode-se utilizar o conceito ‘ar’ na interpretação de fenômenos como o clima, o som, as transformações das paisagens</p>

Análise de conteúdo: relacionados ao ensino e aprendizagem e ensino e aprendizagem em ciências		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<p>pipa (com e sem varetas), explicação sobre como a pipa voa: “ar em movimento”; apresentam um paraquedas de plástico, a explicação sobre o funcionamento: “funciona porque a resistência do ar diminui a velocidade da queda”, modificam (durante a apresentação) o dispositivo colocando um peso dentro do cesto do paraquedas, mas não explicam porque fizeram isso; apresentam uma flauta, mas não explicam como funciona. Conclusão do grupo: “Conceitos trabalhados: força, direção do ar, vento, pressão, velocidade do ar, socialização e integração” [...] (R5);</p> <p>- o grupo G1 apresenta um circuito (com várias atividades, como corrida de bolinhas movidas com sopro, encher uma bexiga até estourar etc.) não há explicação pelo grupo sobre o funcionamento dos aparatos envolvidos no circuito e quando questionadas pela fE respondem: “aqui, é a questão da pressão”. Concluem: “existência do ar, o ar exerce força, o ar tem movimento” (R5);</p> <p>Na sequência, a fE apresenta outros dispositivos elaborados pela equipe da EC e explica o princípio de funcionamento. Em seguida pede que os participante façam o registro coletivo e entregam aos participantes um texto complementar (coletânea de vários experimentos), com outra ideias de experimentos” (6ºE-RE, RO).</p>	
b ₅	<p>Diversidade: homem (características físicas e culturais; relação com o ambiente), a fauna (classificação dos animais - critérios de classificação, relação entre eles e o ambiente), a flora (plantas nativas e cultivadas, reprodução, desenvolvimento).</p> <p>Contexto: esse tema e esses conceitos foram tratados durante a elaboração das sequências de atividades investigativas do módulo ‘diversidade’, em que os grupos preparavam uma proposta que era vivenciada pelo coletivo do grupo, quando ocorriam as discussões sobre a proposta e pesquisa sobre os conceitos envolvidos na atividade (8ºE, 9ºE, 10ºE, 11ºE- RE, RO).</p>	Entendimento da diversidade da fauna, flora, cultura encontradas no Planeta sob a perspectiva das diferenças, semelhanças e interações entre os diferentes elementos
b ₆	<p>Água: onde é encontrada; estados físicos; mudanças de estado físico; importância para a vida; qualidade da água (tratamento e preservação), Contexto: vivência de uma atividade investigativa de ciências.</p> <p>Como atividade introdutória, foi colocada a seguinte questão: ‘para onde vai a água das roupas molhadas estendidas no varal quando elas secam?’. Esta forneceu subsídios para iniciar uma discussão sobre as mudanças do estado físico da água.</p> <p>Foram levantadas as hipóteses [...], discutidas [...] e foi proposta a seguinte questão-problema: ‘como podemos fazer para que a roupa molhada estendida no varal seque?’. Outra indagação subjacente a essa foi também proposta: ‘o que a faz secar?’, já que a resolução da questão proposta deve ser permeada pela busca do entendimento do fenômeno.”</p> <p>Os grupos elaboraram suas propostas sobre como investigariam e expuseram inicialmente suas ideias dizendo que tanto o Sol como os ventos podem secar as roupas do varal. Depois da discussão [...] foram disponibilizados ao grupo vários materiais para realização de uma simulação (varal de roupas de boneca, ventilador, lâmpada etc.) para a simulação do que ocorre na natureza e resolver a questão-problema. Cada grupo montou o seu varal e, selecionando o material que eles acharam adequados para secar as roupas, executou a proposta investigativa planejada.</p> <p>[...] Depois de uma discussão sobre o fenômeno, o grupo percebeu que a questão-problema não envolvia a rapidez na secagem e que, portanto, interpretar adequadamente a questão-problema é essencial para o desenvolvimento da atividade [...].</p> <p>Cada grupo apresentou os resultados de sua investigação explicando o procedimento, observações e conclusões que foram discutidos por todos. [...]</p>	A atividade investigativa tem uma atividade introdutória que instiga a discussão sobre o assunto, para que se possa levantar hipóteses sobre a situação. Diante da questão-problema busca-se investigar e entender o fenômeno. As formadoras trabalham em grupos e elaboram propostas sobre como investigar. A questão-problema é fundamental para o desenvolvimento da investigação, pois durante a realização da atividade investigativa

Análise de conteúdo: relacionados ao ensino e aprendizagem e ensino e aprendizagem em ciências		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<p>Fazendo comentários gerais sobre a atividade, a fE explica: “essa discussão das noções científicas primeiro começa no varal e com o tempo vão se acrescentando outras variáveis ao estudo, como, por exemplo: e se quiséssemos secar a roupa mais rápido? [...]”.</p> <p>Os grupos tiveram o cuidado em verificar situações “climáticas” adversas no varalzinho, simulando assim situações reais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dia de Sol e vento (Sol = lâmpada e vento = leque sendo abanado). • dia nublado no apartamento (mini-ventilador imitando o vento). <p>A fE afirmou que: “o uso do termômetro,[...], seria um instrumento interessante para marcar a temperatura de cada situação e perceber outras variáveis no fenômeno”.</p> <p>fD2: Também seria interessante andar pela escola e comparar locais diferentes para a secagem das roupas/panos.</p> <p>fE: Outra variável a ser trabalhada também é o tempo de secagem dos diferentes materiais.</p> <p>Outras questões foram levantadas pelos grupos e anotadas na lousa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • o que faz a água ir embora? • o que provoca a mudança de estado? • se for o aquecimento, qual o mais eficiente? • se for o vento, vai depender da sua intensidade? • é necessária uma temperatura definida para a transformação? • as roupas dos varais secaram? estavam à mesma temperatura?” <p>A fE afirmou que: “o processo de evaporação acontece em qualquer temperatura e no processo de ebulição a temperatura já é definida”.</p> <p>fD4: “Outro fato para se observar é com relação à superfície de contato, que influencia o resultado final”.</p> <p>fE: “Uma sugestão a ser testada é colocar a mesma quantidade de água em recipientes diferentes e verificar qual evapora mais rápido. É importante ressaltar que a aplicação das atividades vai depender de como os alunos estão aceitando o desenvolvimento do tema, do objetivo do professor e do interesse e questionamentos dos alunos. Não se deve atropelar e fazer tudo em uma única aula”.</p> <p>fD5: “Na discussão da atividade do “varal” com os alunos deve-se chamar a atenção dos mesmos para a água que estava no tanquinho, onde a roupa foi molhada. Ela não estará mais ali, foi parar na roupa”.</p> <p>fD6: Os alunos poderão compreender isso através do toque. Depois de colocadas no varal e secas vão perceber pelo mesmo toque que agora as roupas não estão mais molhadas. E pode se perguntar para onde foi a água que estava nelas?</p> <p>fE: “Os alunos vão, assim, adquirindo conhecimento do processo de evaporação através dos efeitos”.</p> <p>fD7: “Poderíamos fazer um paralelo, chamando a atenção dos alunos para a diferença de ambiente dentro e fora da sala de aula, questionando-os: ‘onde a roupa poderia secar mais rápido?’.</p> <p>fD8: Os alunos também poderiam cortar pedaços de panos diferentes e testar para ver se o material dos mesmos pode interferir no resultado.</p> <p>Na sequência, fE e fD2 lançam a ideia que essa atividade poderia ser pensada através de perguntas relacionadas às casas dos alunos, por exemplo: “como sua mãe seca a roupa? o que faz a água da roupa que sua mãe coloca no varal ir embora? se não vejo a água deixar de ser líquida, como isso acontece ou que acontece para isso ocorrer?”</p> <p>fE: Depois destes questionamentos pode-se ainda abordar com os alunos a passagem do líquido para o vapor, discutindo sobre evaporação, sem precisar entrar a fundo no conceito. Apenas abordando a percepção das crianças e mediando a construção do conhecimento dos mesmos.</p> <p>Discutiu-se, ainda, os conceitos envolvidos na atividade:</p>	<p>discute-se sobre outras possibilidades a serem exploradas, como variáveis diferentes (como, por exemplo considerar o tempo de secagem). Durante a realização da atividade investigativa pode-se testar diferentes hipóteses. É preciso observar como os alunos estão respondendo a atividade e considerar o tempo de aprendizagem. É importante fazer um paralelo entre a situação investigada e situações reais, vividas pelos alunos. É importante pensar em outras perguntas que poderiam ser exploradas. No grupo de formadores é muito importante discutir os conceitos envolvidos na atividade. É necessário na formação de formadores discutir como desenvolver a atividade com os alunos, com os professores e com outros formadores</p>

Análise de conteúdo: relacionados ao ensino e aprendizagem e ensino e aprendizagem em ciências		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<p>“Onde e como pode ser encontrada na natureza?; em quais estados físicos?, quais as características da água nos diferentes estados físicos? o que acarreta a mudança de um estado para outro? qual a relação das mudanças com a temperatura?, de onde vem a água e para onde vai?, qual a importância da água para a vida, para a saúde?, qual a qualidade da água?, como fazer tratamento e preservação?, quais as consequências?, como a água é utilizada?, qual a relação do planeta, sociedade, com a água?, qual sua importância geográfica?, qual sua relação com o aquecimento global?” (RE).</p> <p>Foi também discutido no grupo sobre “como utilizar essa atividade com os CP, entretanto, ressaltando-se a necessidade do avanço das noções científicas de cada ano/série e a importância de não se manter somente na sensibilização do tema” (RE).</p> <p>fE: Trabalhar com as CP atividades mais simples e mostrar para eles que é preciso aprofundar os conceitos e não ficar apenas na sensibilização. Trabalhar com as CP como fazer a pesquisa em livros, para poder elaborar as atividades sobre um tema que elas não dominam (13°E- anotações do consensos G- RE)” (13°E-RO)</p>	
b ₇	<p>Relação da água com o solo.</p> <p>Conceitos e fenômenos estudados: água, solo, absorção; lençol freático; estado gasoso, líquido, sólido; observação de efeitos; mudanças de estado físico (ebulição, evaporação, solidificação); temperatura; superfície de contato; aquecimento, movimento do ar; temperatura de mudança de estado físico; umidade do ambiente.</p> <p>Relações abordadas: diversidade do solo e as características de diferentes tipos de solo; a intensidade da chuva e efeitos sobre o solo; a presença da vegetação no solo e os efeitos da chuva; a declividade do terreno e efeitos da chuva sobre o solo; a espessura das camadas de solo e efeitos da chuva.</p> <p>“Há algumas características nas amostras de solo que facilitam ou não o escoamento e a percolação da água no solo. As amostras podem ser classificadas de acordo com a cor e características de presença de material orgânico (húmus) e grãos de areia, o que pode diferenciar as amostras segundo sua textura: áspera e pegajosa. Pode-se, perceber, também, a diferença na intensidade de retenção de água nas amostras, o que as caracterizam como seca, úmida e molhada de acordo com o grau de saturação, que representa o quanto elas podem ‘acumular’ de água” (conclusões do G-17°E).</p> <p>“Dentre as amostras que foram disponibilizadas, a vermelha é mais impermeável, em virtude da quantidade de argila, presente na amostra e percebida pela pegajosidade” (conclusão do G-17°E).</p> <p>“A água quando cai no solo some, entra na terra, é absorvida pelo solo ficando armazenada no lençol freático. Parte é absorvida pela planta através das raízes. Se o solo estiver quente ela evapora, pode ficar acumulada (dependendo do tipo de solo); escorre (dependendo do tipo de solo e inclinação do terreno); em região fria a água pode congelar sobre o solo” (conclusões finais do G-16°E, 17°E)</p> <p>Fonte: RO, RE.</p>	<p>Caracterização da água, estados físicos, mudanças de estado, influência da temperatura nas características da água.</p> <p>Entendimento da relação da água com o solo e os efeitos dessa interação</p>
6 a	<p>Conhecimento sobre conteúdos procedimentais e pedagógicos do conteúdo</p> <p>Contexto da fala transcrita: O grupo G desenvolve a atividade formativa de elaboração coletiva de atividades investigativas de ciências para o módulo “diversidade”. Neste exercício um grupo de quatro fD (que havia elaborado a atividade) coordena a vivência (em pequenos grupos) da atividade da sequência “fauna”. O grupo G desenvolve as ações propostas ao mesmo tempo em que discute a atividade explorando as possibilidades de abordagens, conceitos e procedimentos a serem estudados:</p>	<p>Dar oportunidade aos alunos de propor e observar os resultados e tirar conclusões</p> <p>A pesquisa</p>

Análise de conteúdo: relacionados ao ensino e aprendizagem e ensino e aprendizagem em ciências		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<p>“Colocam figuras de animais espalhadas sobre a mesa, um mural na parede (dividido em duas partes) e solicita que as pessoas coloquem as figuras no quadro separando aquelas que representam animais que são encontrados em casa e na outra parte do mural aquelas que são encontrados fora de casa. As formadoras vão até o quadro e afixam as figuras. Enquanto fazem o exercício, discutem o critério que usarão para a separação:</p> <p>fD8: Sugiro que nessa atividade em que <u>se quer trabalhar o conceito de classificação</u>, os alunos tenham a oportunidade de escolher outro <u>critério e que realizem a separação</u> para perceber que muda alguma coisa, quando se muda o critério.</p> <p>Nessa mesma atividade o grupo realizando agrupamento por semelhanças e justificando o agrupamento faz uma pesquisa bibliográfica sobre questões levantadas pelo grupo sobre em que agrupamento deveriam ficar certos animais. Durante a realização dessa pesquisa os formadores discutem as próprias ações considerando o ensino dos alunos (o que se poderia explorar com isso):</p> <p>fD8: <u>O livro pode ser usado como fonte de pesquisa</u> para ajudar na classificação do peixe e da tartaruga.</p> <p>fE: Assim o livro passa a ser um apoio e não uma <u>leitura</u> obrigatória.</p> <p>fD9: E o aluno tem oportunidade de <u>aprender, com o professor, a pesquisar...</u></p> <p>fD6: O professor <u>ensina o aluno a fazer uma pesquisa no livro</u> e esse é o momento em que essa <u>pesquisa bibliográfica</u> entra... já se tem a dúvida, o problema....</p> <p>[...]</p> <p>fD10: Na síntese <u>é importante fazer uma tabela com as características</u> que foram usadas para a classificação.</p> <p>fD2: você consegue <u>fazer relação entre os animais</u> quando se trabalha todos juntos e não como se costuma fazer normalmente, trabalha aves... esgota...passa para répteis...esgota... e assim por diante. <u>Aí não se estabelece as relações entre os animais.</u></p> <p>fD5: É importante ressaltar também na atividade o trabalho e o estudo da <u>classificação... seriação</u>, que pode ser introduzido com uma atividade em que variados botões de formas, cores e furos diferentes são dados para que sejam classificados ou ainda sementes diferentes.</p> <p>fD3: Pode-se estudar também a alimentação desses animais...</p> <p>[...] Em outra etapa dessa mesma atividade, em que se discutia sobre a diversidade dos animais e suas características particulares e semelhantes, observando bichos de pelúcia:</p> <p>FD1: Outra sugestão é uma <u>visita de pesquisa ao zoológico</u>.</p> <p>fD7: É mas neste caso é importante <u>preparar a atividade antes</u> com os alunos, <u>constituir os grupos, selecionar quais características</u> cada grupo vai <u>observar</u>, preparar uma <u>ficha para as anotações, um caderno de campo, discutir o que e como registrar para poder ficar organizado</u>.</p> <p>FD9: Pode também <u>trabalhar uma música, um filme</u>, por exemplo, o filme “Tayná” e <u>discutir a relação entre os animais e o homem</u> (9ºE-G-RO).</p>	<p>bibliográfica precisa ser ensinada tanto ao formador, quanto ao aluno e é introduzida no momento da investigação, quando se tem um problema que o grupo não dá conta</p> <p>Uma visita de pesquisa (em campo) requer uma preparação com os alunos para: constituir grupos de trabalho, definir o que será observado, preparar os instrumentos de coleta de dados, definir o que e como registrar. É importante saber organizar os dados coletados em uma observação e analisá-los e saber ensinar o formador a fazê-lo. Tratar na formação sobre como preparar categorias de análise dos dados</p>
b	<p>Contexto: Durante o desenvolvimento de uma atividade investigativa de ciências o grupo G decide pela necessidade de discutir sobre como fazer o registro da atividade (um dos “momentos” considerados importantes quando se faz uma investigação em ciências), já que teriam de fazê-lo (e cada um estava fazendo a sua maneira e tinham muitas dúvidas). Além de terem de ensinar a fazer (aos coordenadores, que por sua vez ensinariam aos professores e esses aos alunos). Tinham dúvidas sobre o que deveria e o que poderia ter no texto desse registro. Após discussão coletiva, o grupo G define:</p>	<p>Na elaboração do registro de uma atividade investigativa é necessário descrição e explicação, questão desencadeadora, hipóteses,</p>

Análise de conteúdo: relacionados ao ensino e aprendizagem e ensino e aprendizagem em ciências		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<p>“Negociar formas de registro coletivo e orientar-se considerando: o que vimos?, como explicam o que vimos?, o que aprendemos? (3°E-G-RE). É necessário <u>clareza</u> para possibilitar a reconstrução do experimento e discussão da validade para a resolução do problema (19°E-G-RE). Pode conter <u>sínteses</u>, <u>relatos</u>, <u>relatórios</u> de todas as etapas [...] (3°E-G-RE). Na redação conter deve <u>título</u>; <u>questão-problema</u>; <u>hipóteses</u>; <u>planejamento</u> com <u>esquema de montagem</u> de experimento, <u>desenho</u>; <u>experimento</u> (material utilizado, procedimentos e esquemas, desenho, resultados observados, discussão); <u>conclusões</u>; novas <u>questões</u>, outras <u>dúvidas</u> (3°E-G-RE).</p> <p>Registrar (individual, do grupo, do coletivo) as <u>ações desenvolvidas</u>, <u>observações</u>, <u>dados</u>, <u>acordos</u>, <u>ideias de outros grupos</u>, construção de <u>noções e conceitos</u> (o que aprendemos) (3°E-G-RE).</p> <p>O registro individual é um <u>instrumento</u> que pode ser utilizado pelo professor <u>para avaliar e planejar intervenções</u> (3°E-G-RE).</p>	<p>planejamento da investigação, esquemas, procedimentos, materiais, observações, resultados, discussão, conclusão (no caso de envolver atividades experimentais), conclusão geral (sobre o que estava investigando), novas questões, e as dúvidas</p>
c	<p>Contexto: Durante a investigação sobre temas de ciências houve sempre o <u>trabalho em grupos</u>, que consiste em: a partir de uma questão-problema, discutir e elaborar hipóteses sobre como resolvê-la, planejar como testar as hipóteses, registrar o planejado, organizar apresentação aos outros grupos, apresentar aos pares e formador, executar o planejado (experimentação: observar, mensurar, comparar, rever, reformular, discutir, ouvir, falar, elaborar resultados), apresentar resultados, elaborar conclusões (ações do G-RO).</p> <p>O trabalho em grupo é oportunidade de mesclar os alunos com diferentes dificuldades e necessidades, o que torna o grupo mais produtivo (6°E-fD3-RO).</p>	<p>O trabalho em grupo durante o desenvolvimento de uma atividade investigativa em ciências é oportunidade de troca de conhecimentos entre os participantes e de superação das dificuldades e necessidades, pois pode-se aprender com os pares</p>
d	<p>Ações desenvolvidas pelos formadores (e pelos alunos, no caso de uma aula de ciências) durante a realização de uma investigação em ciências (por meio de uma atividade investigativa de ensino):</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>realizar uma atividade</u> experimental (planejar, executar o planejado, observar considerando hipóteses, revisar ações, mediante resultados) (RO). - <u>elaborar planejamentos</u> de investigação (partir de situação-problema, elaborar hipóteses, <u>prever ações para resolver problema</u>, <u>propor</u> experimento, propor observações) (RO) - <u>elaborar conclusão</u> (individual, em grupos e no coletivo) (RO) - <u>organizar</u> ideias do grupo em cartazes (RO). - <u>explicar</u>: propostas, o que fez, como fez, os resultados encontrados, conclusões (ações do G-RO). - <u>expor ideias</u>, planejamento, explicações, conclusões, observações, procedimentos, opinião própria (“o que fez” e “como fez”, e “por quê”, resultados) próprias e do grupo (ações do G-RO). <p>“<u>Explicar e expor</u> ideias promove o desenvolvimento da capacidade de argumentação” (6°E-fD6-RO).</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>escrever texto</u> (individual, do grupo, do coletivo) para <u>registrar</u> ideias, ações desenvolvidas, observações, dados, acordos, conclusões (RO): <p>“A organização do texto promove a organização do pensamento da criança” (6°E-fD4-RO).</p> <p>“Se as situações em que <u>as crianças podem pensar</u> são poucas, elas não vão <u>aprender a escrever</u>” (6°E-fD8-RO).</p> <p>“Os professores precisam de um caminho que o ‘Mão na Massa’ tem e que</p>	<p>Durante a realização de uma atividade de investigação desenvolvem-se ações como: planejar, prever ações, propor, elaborar sínteses e conclusões, organizar o que se pesquisou e conclusões, expor e explicar sobre o que realizou e conclusões, escrever sobre o pesquisado. É preciso saber escrever sobre o que se pesquisou, porque organiza o pensamento e desenvolve a escrita</p>

Análise de conteúdo: relacionados ao ensino e aprendizagem e ensino e aprendizagem em ciências		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	serve para outros projetos como o 'Ler e escrever'. Eles sentem falta de formação para escrever, têm dificuldades. Precisam de formação de como escrever os textos (6ºE-fD5-RO).	
7	Conhecimento do conteúdo atitudinal relacionado à atividade investigativa de ciências	
a	[...] <u>ouvir e considerar opiniões</u> diferentes (dos seus pares, do mais experiente); <u>respeitar e valorizar</u> o trabalho dos outros; <u>predisposição para reformular</u> ideias; <u>interesse pela atividade</u> ; <u>participar</u> das discussões, tarefas, leituras, manipulações, elaborações; <u>prazer, curiosidade, empenho, envolvimento</u> , na participação das atividades. Os participantes precisam <u>envolver-se</u> no trabalho em grupo e <u>participar das discussões</u> no coletivo.	Quando aquecidas as moléculas do ar, se afastam e ele se expande.
Quadro i - Agrupamentos dos trechos selecionados dos "documentos" produzidos pelos participantes do grupo de formadores (fE e fD) nos encontros de formação de 2006 a 2007 no projeto Mão na Massa Iniciação Científica no Ciclo I.		

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
8	Conhecimento sobre planejamento didático e pedagógico da formação	
a	É preciso <u>planejar a formação</u> e conhecer a estrutura da formação que vai fazer. Para esse planejamento <u>é importantíssimo o levantamento de um diagnóstico das escolas para o direcionamento das ações como formadores e o planejamento das metas</u> (3°E-Av-Q1-fD1).	Como formador é preciso fazer um diagnóstico (da escola), conhecer a estrutura da formação (que vai fazer) e mediante o diagnóstico planejar metas e ações (para a formação)
b ₁	Gostaria de sugerir para as formações que <u>se traçassem eixos norteadores</u> para as <u>reuniões com os CP nas DRE, acompanhamento e avaliações para manter uma coerência</u> ” (2°E-Av-Q2-fD9).	Manter uma continuidade nos trabalhos, elementos comuns e complementares
b ₂	É importante planejar <u>elementos comuns</u> para as formações em diferentes instâncias para <u>buscar coerência e objetividade</u> (4°E-Av-fD1). <u>Planejar as formações</u> dos CP (a ser realizada tanto pela EC como pela DRE) <u>juntos</u> , de modo que <u>tenham elementos comuns e complementares para mantermos a coerência entre as formações</u> (3°E-Av-fD2).	(considerando as especificidades) nas diferentes formações (grupos em formação no projeto) e na mesma formação, levando-se em <u>consideração a diversidade</u> , de maneira que <u>não sejam encontros isolados</u> (em que não há conexão entre os temas trabalhados)
b ₃	Sugiro elaborarmos juntos questões em tópicos básicos para discutirmos na Diretoria, nos encontros com os CP, para que <u>haja uma continuação de trabalho e não sejam encontros isolados</u> , levando-se em consideração a diversidade das Diretorias (3°E-Av-Q2-fD4).	
b ₄	Sugiro encontros que <u>nos ajudem na elaboração de nossas pautas de formadores e como conduzir o projeto nas UE</u> (3°E-Av-Q2-fD1). Sugiro encontros <u>que nos auxiliem nos encontros de formação com os CP de nossas coordenadorias</u> (3°E-Av-Q2-fD1). [...] acredito que <u>uma sistematização de pauta para os encontros com CP me ajudaria</u> muito. [...] (4°E-Av-Q2-fD1). [...] deveria ser incluído nos encontros <u>um tempo para formatação dos encontros com os CP</u> que faremos nas Coordenadorias, para <u>termos uma pauta comum</u> pelos menos em alguns aspectos, já que as Coordenadorias vivem momentos diferenciados no projeto (4°E-Av-Q2-fDP). [...] para nos auxiliar nos encontros de formação com os CP <u>poderiam auxiliar na elaboração de pautas e subsídios</u> para as atividades experimentais com relação a outros temas [...] (5°E-Av-Q2-fD1). [...] para nos auxiliar nos encontros de formação com os CP poderíamos nos comunicar <u>para tirar dúvidas e discutirmos sobre a pauta</u> [...] (5°E-Av-Q2-fD3). [...] para nos auxiliar nos encontros de formação com os CP penso que, além de trabalhar os conteúdos, <u>podemos pensar numa sequência de atividades para cada encontro de formação com as CP nas Diretorias</u> (5°E-Av-Q2-fD7).	Preparar formações (como atividade formativa) ajuda os participantes a elaborarem as próprias formações (em que serão formadores) e a manterem pontos comuns (entre as formações de diferentes grupos)
b ₅	Para elaborar a pauta de formação é necessário que <u>estejam claros os objetivos: geral da formação e específico de cada encontro</u> (3°E-Av-fD3).	Ter claro os objetivos: geral da formação e específico de cada encontro, para elaborar as pautas dos encontros
c ₁	Foi importante retomar os registros dos encontros anteriores para <u>situar a formação como uma sequência de atividades</u> . [...] a atividade realizada (de retomada) permite <u>perceber a organização de uma sequência</u> (3°E-Av-Q1-fD7).	Planejar para a formação uma sequência de atividades

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
c ₂	Penso que <u>manter um tema que permeia as reuniões tem possibilitado um aprofundamento nas discussões, reflexões e na elaboração</u> dos experimentos (3°E-Av-Q1-fD5).	de formação e manter um tema que permeia as reuniões, porque possibilita um aprofundamento nas discussões, reflexões e nas elaborações
d	Sinto a necessidade de que seja explicitado o objetivo de cada situação-problema que estamos desenvolvendo, já que elas parecem soltas. Assim <u>posso buscar entender</u> melhor o <u>que estou fazendo</u> , <u>saber mais</u> . Acho que estou um pouco ansiosa para saber mais. Assim <u>posso aprender e enriquecer</u> mais meus conhecimentos. [...] acredito que esteja faltando contextualizar os temas das atividades da formação (2°E-Av-Q1e 2-fD6). [...] como sou inexperiente nesse projeto necessito de informações, ajuda e <u>subsídios, em especial para a formação</u> junto aos CP (fD7).	É necessário explicitar o objetivo de cada situação-problema que se está desenvolvendo durante a formação (compartilhá-lo), para favorece o envolvimento e a aprendizagem daquele que participa
e	<u>Pensar em contextos</u> para as atividades não ficarem tão soltas, porque senão não se consegue ver a relação entre uma coisa e outra, o que dificulta o entendimento (3°E-Av-fD9).	Manter um fio condutor entre as atividades de formação, para que se possa ver a relação entre elas
f	Contexto: No terceiro encontro de formação do grupo G, as formadoras tomam consciência da necessidade de planejar as formações em termos de sequências de atividades formativas. Na avaliação desse encontro manifestam a necessidade de que se preparasse naquele grupo atividades de formação para um encontro em que fossem elas as formadoras. A atividade formativa “elaboração de uma pauta” é então preparada pelas fE. Neste contexto, a preparação da atividade é uma atividade investigativa de formação, desenvolvida pelas fD, com ajuda das fE. A sequência da atividade foi trabalhada em cinco encontros e, a seguir, apresentamos uma das etapas em que os grupos, após elaborarem suas propostas de atividade de formação (elaboração de uma atividade investigativa de ciências para o CP e elaboração de uma pauta de formação), deveriam apresentá-las para que houvesse discussão e aprimoramento. A estratégia de discussão das propostas consistiu na troca pelos grupos (tratava-se de dois grupos) e um analisou a do outro, considerando os objetivos gerais da formação dos CP (para quem a atividade estava sendo planejada) e o objetivo da atividade de formação (vivência de uma atividade investigativa de ciências e o aprofundamento teórico sobre a metodologia investigativa). Em seguida, cada grupo apresentou a sua proposta (justificando as escolhas e o procedimento utilizado na elaboração), que foi complementada com a observação do outro grupo (apresentaram a análise realizada, apontando problemas e sugestões). Durante esse processo (de apresentação da análise) os grupos dialogaram sobre o que se estava apresentando e argumentaram sobre suas propostas. Refletiram sobre a própria elaboração chegando à conclusão de que alguns elementos não foram contemplados (como pensar nos objetivos da atividade e traçar ações para isso) durante o processo de elaboração e de que existe a necessidade de se traçar os objetivos daquilo que se propõe e de ações para alcançá-los.	A formação de formadores é também entendida como uma sequência formativa com o objetivo de se ensinar determinado assunto e desenvolver determinada competência. Em uma formação de formadores é preciso tratar de assuntos relacionados à formação, como a preparação de planejamentos de atividades formativas. Esse exercício pode ser realizado no grupo sobre atividades já realizadas no próprio grupo e sobre atividades que serão realizadas nas formações nas DRE
f ₁	Destacamos aqui extratos em que as formadoras apontam os elementos importantes quando na concepção e preparação de atividades formativas. “[...] <u>definimos o público</u> com o qual iríamos trabalhar (os CP); <u>analisamos as dificuldades</u> dos CP para elaborarem a pauta da formação que farão aos professores e <u>a nossa própria dificuldade</u> de elaborar a pauta da formação que faremos com os CP. Decidimos preparar a atividade sobre a pauta; <u>analisamos o</u>	Na concepção e preparação de atividades de formação: fazer levantamento de <u>conhecimentos prévios</u> e depois oferecer textos

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<p><u>que eles sabem e o que precisam saber</u>, pois as pessoas precisam saber mais, então precisamos <u>oferecer coisas para aprofundar</u>, <u>devemos ajudar a olhar e ter mais ideias para entender</u> a metodologia investigativa e <u>escolhemos textos e selecionamos trechos</u> que marcam a metodologia investigativa (fD-Grupo a).</p> <p>O outro grupo apresentou as considerações sobre a proposta apresentada. Comentários do outro grupo:</p> <p>Na atividade há o <u>levantamento dos conhecimentos prévios</u> e os CP vão analisar a sequência didática e depois colocar a teoria. Nós inverteríamos a ordem, para o teor pedagógico daríamos os passos: sensibilização, questão-problema ..., e os fundamentos eles iriam levantar e chegar às conclusões” (fD-Grupo b).</p> <p>Nesse processo de discussão coletiva, o grupo contra-argumenta: Nós discutimos isso... se eles forem olhar a atividade, vão olhar com os olhos que têm e nós <u>queremos que aprofundem</u> o olhar.(fD-Grupo a)</p> <p>E o outro grupo considera:</p> <p>Penso que <u>é mais investigativo</u> do que o contrário, porque senão eles (referindo-se aos CP) vão apresentar, forem fazer (referindo-se às formações que os CP fariam com os professores nas UE), a teoria antes” (fD-Grupo b)</p> <p>Durante a discussão coletiva o grupo (depois de negociar consensos) registra que seja necessário para a atividade apresentada:</p> <p>Fazer <u>levantamento de conhecimentos prévios</u> e depois <u>oferecer textos</u> para aprofundamento; <u>aproveitar materiais que já estão nas escolas</u>; pensar que também na proposta deve ser <u>considerada a metodologia investigativa</u>, portanto é importante deixar o CP investigar e depois apontar os passos da metodologia; <u>não esquecer que o foco é</u> trabalhar com o CP a necessidade de sanar as dúvidas da metodologia (consenso do G, registrado) (18°E-RE, RO).</p>	<p><u>para aprofundamentos</u>; <u>aproveitar materiais que já estão nas escolas</u>; <u>considerar a metodologia investigativa no desenvolvimento da atividade</u>; ter em mente o foco da atividade (considerando necessidade e dúvidas daquele que vai participar da formação)</p>
f ₂	<p>Na apresentação do grupo Gb:</p> <p><u>Não definimos e nem pensamos nos objetivos e nem nos conceitos envolvidos</u> quando elaboramos e agora sentimos falta. Agora lendo, já não estamos entendendo... talvez também um desenho... e a redação não está clara...eu não conseguiria fazer (fD-Grupo b).</p> <p>O outro grupo (Grupo a) sugere pensar: <u>O que se quer ensinar com isso?</u> Essa pergunta é importante. Sugerimos <u>na contextualização</u> fotos de caixas d’água de variadas moradias e <u>mudar a pergunta</u> para: ‘onde ficam as caixas d’água?’, porque a pergunta <u>anterior induzirá a resposta</u>. A <u>gente pensou no público, crianças que moram</u> na favela, que não têm saneamento e então sugerimos <u>acrescentar questões complementares</u> sobre saúde. E, por exemplo, especificar diferentes alturas...essa atividade assim com os furinhos na garrafa pet... isso seria significativo? Parece somente um experimento. A gente sentiu falta da pesquisa (fD-Grupo a).</p> <p>O grupo b contra-argumenta e o grupo a discute:</p> <p><u>Essa atividade não seria a primeira</u>... primeiro viria outra. Poderia ser usado uma foto com a caixa d’água do bairro, <u>com o objetivo de observar</u> se ela fica em um ponto alto ou baixo (fD- Grupo b).</p> <p>Nas conclusões poderia ser colocado, em termos de sugestão, que <u>se eles não chegarem a uma resposta</u>, quem conduz a atividade <u>tem de fazer outra atividade</u> e que a observação pode ser feita no bairro (fD-Grupo a).</p> <p><u>Tínhamos um foco</u>, ver a posição da caixa d’água e relacionar isso com a pressão da água (fD-Grupo b).</p>	<p>Pensar nos objetivos e nos conceitos que podem ser explorados com a atividade, mediante questionamento sobre o que quero ensinar; considerar o público e o contexto em que será desenvolvida; elaborar a questão-problema que possibilite uma investigação; pensar em questões complementares; elaborar o desenvolvimento de um tema em termos de uma sequência de atividades; ter claro o objetivo de cada ação proposta; elaborar atividades complementares para que se construa a ideia (no caso de não</p>

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<p>[...]</p> <p>Durante a discussão coletiva o grupo (depois de negociar consensos) registra que seja necessário para a atividade apresentada:</p> <p>Clareza nos objetivos, detalhamento do desenvolvimento da atividade, da conclusão, registro e proposta para continuação; inserir fotos de caixa d'água de diversas moradias e da caixa d'água do bairro. A ideia é que a atividade contemple reflexões que respondam às seguintes questões: onde ficam as caixas d'água nas moradias? por quê?, a localização das caixas d'água provoca diferenças na distribuição da água? Pensar que essa atividade não deve ser a primeira da sequência do módulo; inserir questões complementares de saúde, mas não esquecer que o foco da atividade é a influência da posição da caixa d'água nas casas e a pressão; tomar cuidado para que a atividade não se torne apenas uma constatação (18°E-RE,RO).</p>	<p>conseguir chegar às conclusões planejadas); explicar os fenômenos observados considerando conceitos e termos científicos; manter uma redação clara (que o leitor consiga entender)</p>
f ₃	Após as discussões e consensos, as propostas de pauta foram registradas e foi considerado pelo grupo que <u>é importante desenvolver com as CP essa atividade de elaborar coletivamente a pauta de um encontro de formação, por ser esta também uma dificuldade das CP.</u>	Preparar atividades de formação, como conteúdo de formação
f ₄	A atividade de elaboração de pauta de formação e da problematização sobre a própria produção favorece a tomada de consciência sobre as próprias ideias e dificuldades e o aprofundamento (por envolver investigação, argumentação, debate de ideias) sobre determinado assunto. Essa atividade foi considerada pelas fD “excelente quando o grupo problematiza suas próprias produções, isso ajuda a compreender o que estamos fazendo e melhorar” (Av-Q1-fD2); “a análise dos planos favoreceu a percepção do grupo para a necessidade de pautas que permitam a compreensão de quem lê, de forma clara, objetiva” (Av. Q1-fCE3); “a reflexão sobre as pautas preparadas propiciaram o aprofundamento sobre as atividades investigativas de ciências e como preparar as atividades de formação” (Av-Q1-fD7)” (18°E-RE, RO).	Problematizar as próprias produções ajuda a compreender o que se está fazendo, aprofunda e assim melhora a própria prática
g	<u>Organizar registro</u> do encontro e entregar cópias a todos os participantes; <u>manter periodicidade</u> dos encontros de formação para podermos discutir os problemas que estamos encontrando e buscar soluções juntos (12°E-G-RE).	O trabalho no grupo de formação é necessário para organizar as produções do grupo e divulgá-las. Os encontros regulares favorecem as discussões sobre problemas e dificuldades encontradas quando do formando sobre as formações em que é formador
h	É preciso <u>saber reformular a formação</u> e entender que é permitido <u>elaborar o próprio módulo</u> e sequências de acordo com sua escola. Essa <u>autonomia para elaborar as sequência</u> dá nova visão sobre o projeto (9°E-fD8-RO).	O formador precisa saber reformular e adequar as atividades de formação às pessoas e à sua escola
i	A gente só consegue preparar (o encontro ou a aula) <u>dependendo do que o outro sabe</u> ; mostra a <u>mobilidade que tem que ter</u> o professor <u>diante da instabilização</u> , <u>modificar o foco</u> e aproveitar-se da situação para trabalhar uma boa aula. <u>Ensinar requer considerar o saber daquele que se ensina</u> ” (9°E-fD9-RO).	Na preparação de atividades de formação parte-se do que aquele que se vai ensinar sabe sobre o assunto. O exercício de preparar atividades durante a formação, mediante reflexão com análise sobre a atividade,

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
		possibilita colocar-se no lugar do professor, quando prepara o material de ensino
9	Conhecimento dos conteúdos e pedagógico dos conteúdos da formação	
a	É preciso trabalhar com as CP como fazer a pesquisa em livros, para poderem elaborar as atividades sobre um tema que elas não dominam, porque a maioria delas também não tem formação na área (13°E - anotações do consensos G-RE).	É preciso trabalhar (na formação) como pesquisar sobre um tema que não se tem domínio, para elaborar atividades de formação
b	Contextualizar os temas das atividades (ter relação com a situação vivida), relacionar as atividades e promover o aprofundamento nas questões conceituais para realmente aprender e assim ter segurança em fazer as formações (3°E-Av-fD). Na formação tem de se refletir sobre a metodologia proposta; avançar na compreensão de uma sequência didática e discuti-la em diferentes níveis de aprofundamento quanto às questões conceituais, pois é necessário aprofundar o entendimento dos conteúdos desenvolvidos, porque tem formadora que não é da área de ciências (3°E-Av-fD). Precisamos de embasamento teórico para assessorar as pessoas que não são da área e os CP (3°E-Av-Q1-fD4).	É preciso aprofundar o entendimento dos conteúdos, do método de ensino e de sequências didáticas
c ₁	É importante o aprofundamento nos conteúdos e conceitos científicos e de como ensinar com as investigações, para dar mais segurança ao professor e ao CP. É preciso mostrar que ele pode aprender pesquisando, assim como será proposto ao aluno, sobre determinado conteúdo que não saiba e assim ensiná-lo com a vantagem de saber das possíveis dificuldades, que ele mesmo encontrou, ao estudar o assunto e compreender a dificuldade do aluno (20°E-Av-fD4)	Na formação, aprofundar o entendimento dos conteúdos científicos, de como aprender sobre eles e ensiná-los por investigação para se desenvolver conhecimento pedagógico sobre o conteúdo
c ₂	Possibilitar o desenvolvimento da autonomia do CP (elaborar/ensinar a elaborar e a utilizar no ensino as sequências de atividades investigativas de ciências, incentivar/apoiar a implantação do projeto na UE) (15°E-G-RE). É necessário exercitar a elaboração de questões que gerem investigação. A elaboração da sequência didática do módulo e de questões-problema “não é fácil construir, mas possível de aprender no processo coletivo” (20°E-Av-fD3).	Não é fácil elaborar uma questão que gere investigação, nem uma sequência de atividades investigativas sobre um tema de ciências, mas é possível aprender no coletivo de um grupo
d	Abordar, durante a realização das etapas da atividade, outras questões, os procedimentos e as explicações das ações executadas, bem como o aprofundamento de explicações e conceitos (considerando a aprendizagem do aluno “menos complexa” e do CP/professor, “mais complexa”) (13°E-G-RE, RO).	Tratar, no desenvolvimento de atividades investigativas de ciências, os procedimentos e explicações das ações como objeto de formação
e	Contexto: o grupo faz leitura individual do texto “Para criar um espaço dedicado à transmissão de conhecimentos, a escola deve acabar com as imposições à produção e aceitar que é sempre mais importante compreender do que fazer”, retirado do livro “O cotidiano da escola e da sala de aula: o fazer e o	Análise da atividade investigativa de ciências com ajuda de referencial teórico

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<p>compreender” de Pierre Meireu, seguida de discussão coletiva considerando as propostas do texto e do ensino de ciências baseado na investigação (ações propostas/planejadas/executadas no projeto Mão na Massa na escola– professor/aluno).</p> <p>Elementos destacados durante a reflexão, realizada pelo grupo de formadores (DRE e EC), sobre o ensino de ciências baseado na investigação considerando o texto lido durante o encontro:</p> <p>“Pontos elencados na discussão coletiva sobre o texto lido, consensuais e relevantes (segundo as formadoras fD e fE) para se considerar no desenvolvimento das atividades investigativas em sala de aula: necessidade de atenção ao que se pede; a importância de tornar a aprendizagem prazerosa, favorecendo o gosto pelo saber e estímulo ao espírito crítico; cuidado para não só fazer atividade experimental, fazendo por fazer; tornar o processo de investigação um instrumento para a descoberta dos conceitos científicos; o desenvolvimento de competências; a transposição de obstáculos para culminar na aprendizagem e o estabelecimento de situações que promovam esse desafio; a importância da contextualização, de significação do tema de estudo; a proposta de contribuir com a formação de cidadãos indagadores e de que não se quer formar cientistas; a necessidade de planejamento; a importância do processo de investigação; a postura do professor e do aluno; a importância de se resgatar o que se sabe sobre o determinado assunto, tanto dos conhecimentos prévios dos alunos quanto dos conhecimentos da própria Ciência; o encadeamento do processo de investigação” (14°E-RE).</p>	
f	É importante “ <u>saber escrever</u> um texto” para orientar sobre como fazer um registro (9°E-G-RO).	O formador precisa saber escrever um texto e saber ensinar a escrever
10	Conhecimento do conteúdo e pedagógico de temas transversais em formação docente	
a	<p>Contexto: A manifestação abaixo foi redigida pela fD avaliando uma atividade de formação que foi desenvolvida no segundo encontro de 2006, em que foram definidas as atribuições de cada segmento participante do projeto de formação para a implantação do “Iniciação Científica no Ciclo I Mão na Massa” nas escolas.</p> <p>Esta atividade foi providencial, pois ajudou a <u>esclarecer as responsabilidades que competem a cada um</u>, o que é essencial pensarmos nas ações de cada um (sem perder a noção do todo) para o desenvolvimento do projeto (2°E-Av-fD7); Episódio (2°E)</p>	Tratar, na formação, sobre o papel, competências e responsabilidades de cada participante possibilita nortear e melhor encaminhar as ações como formadora, sem perder a noção do todo
b	<p>Contexto: As formadoras analisam as dificuldades dos coordenadores pedagógicos (tanto a fE quanto as fD coordenariam formações) para coordenar as formações dos professores nas escolas e discutem sobre como fazer o acompanhamento:</p> <p>A representante do DOT disse: começaremos a <u>discutir o acompanhamento</u> baseado em três registros encaminhados à EC (referia-se ao relatório elaborado pelas fD sobre as formações que executavam nas Diretorias) (RE).</p> <p>DOT: Acho difícil encontrar coisas comuns em cada relatório, então acho <u>melhor discutir as metas</u> para chegar a um consenso do que é comum.</p> <p>DOT: A <u>grande meta é introduzir a iniciação científica no ciclo I</u>. Só 44 % das escolas têm o projeto dentro do PEA. Assim, <u>temos que incluir o projeto dentro das diretorias</u>. Na avaliação (refere-se à avaliação realizada pelos CP em encontro ocorrido) dos CP, eles dizem que ‘nem todo o professor está no PEA’.</p> <p>fD₁: Na reunião com os CP também <u>percebemos que precisamos fazer um diagnóstico mais aproximado</u>. Precisamos <u>saber como é o ensino de ciências dentro da escola</u>. Quais são os assuntos tratados? <u>Como o CP organizou a formação no projeto?</u></p>	Para discutir na formação sobre instrumentos de acompanhamento, é preciso ter um ponto de partida. Esse ponto de partida é o conhecimento das metas que se quer alcançar e o que se quer saber, bem como qual o objetivo do instrumento que se vai preparar

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<p>DOT- É importantíssimo a gente saber isso (3°E). fE: Precisamos conhecer o encontro das fD com as CP para planejar nossos encontros</p>	
c	<p>fD: Nas avaliações dos CP temos a sensação de impotência. Eles se sentem inseguros para fazer a formação. Eles perguntam: ‘não dá pra ir lá com o professor?’ Parece que eles acham que não sabem fazer e estão preocupados. Temos de apoiar a elaboração de pautas de formação de CP. fD2: O CP diz que não tem horário para formar o professor. DOT: Como foi por adesão, eles precisam arranjar esse horário. fD3: Eu mesma não tenho horário para atender os CP. fD4 : É importante o encontro na Estação Ciência com os CP e eles perceberam que não é muito difícil fazer (3°E)</p>	É preciso trabalhar, nas formações de formadores, temas relacionados à formação e atividades sobre a preparação de atividades de formação e planejamento de sequências formativas
d	<p>fD5: Estamos montando a sequência com um grupo de CP e cada grupo monta com suas escolas. Não está sendo um processo rápido, mas está sendo muito importante. Em função dos objetivos dos professores trazidos pelos CP, nós estamos trabalhando a formação. A preocupação é com formação que acontece na escola e com a metodologia, porque os assuntos eles escolhem. fE1: Precisamos conhecer o encontro das fD com as CP, principalmente para saber o que aconteceu e planejar os nossos encontros (refere-se aos encontros organizados pelas fE com as CP) (3°E)</p>	As formadoras consideram a atividade de preparar sequências de atividades investigativas de ciências uma necessidade formativa das CP e passam a trabalhar nas suas formações nas DRE
e	<p>fE: Nos próximos encontros precisamos aprofundar mais a metodologia. Precisamos pensar em como organizar esses relatos. fD6: Eu pensei em pedir que as CP tragam registros por escrito das formações e os professores também. A ideia é que duas escolas apresentem de maneira mais detalhada. fE1: Isso é importante! Precisamos dos registros na EC e o registro dos encontros dos CE e dos CE com os CP. Também precisamos das visitas e dos relatos das escolas sobre essas visitas (refere-se às escolas que recebiam o acompanhamento - uma amostra de 20 UE), inclusive das visitas das CE. fD5: Precisamos de um levantamento dos horários de JEI para as visitas. Precisamos saber quantos são os professores dispostos a ‘pôr a mão na massa’. A maioria dos CP não tinha esse levantamento no último encontro. [...] fE1: Como as visitas às escolas são feitas? Precisamos do registro do professor. E isso é difícil para o professor que não está acostumado a fazer registro detalhado. Precisamos saber como é o processo todo. Outro registro importante é o caderno do aluno com as atividades do projeto (3°E)</p>	São conteúdos de formação: como preparar o registro das formações que realiza, que modelo de registro pode ser usado para acompanhar o trabalho daquele que está sendo formado e de um projeto que esteja sendo desenvolvido
f	<p>fD7: Os professores não conseguem enxergar os objetivos desses projetos. Os CP não tem a postura de sentar com os outros para fazer a pauta do que será discutido em conjunto. Cada coordenador está falando uma coisa e não está dando certo. O que todos têm de entender é o processo. fD8: Tem também a dificuldade de estrutura, que acaba dificultando a CP que fica sozinha no seu trabalho. fD9: A metodologia é que tem que ser o forte. [...] DOT- Precisamos levantar o que cada um de nós precisa para cumprir as metas. O professor precisa entender por que o jeito que ele ensina ciências não funciona e por que ele precisa mudar (3°E)</p>	Em um projeto com formações em diferentes instâncias é preciso manter uma coerência entre elas. O trabalho coletivo e em colaboração para preparar a formação e o traçar metas podem favorecer a coerência e diminuir a dificuldade de trabalhar sozinho
g	<p>fE1: Como faremos o acompanhamento? No nosso próximo encontro podemos discutir o que queremos no registro do professor e do CP [...]. Mais urgente hoje é que precisamos saber quais professores e quais escolas participarão e como o acompanhamentos era feito. Podemos pensar em como é feito o ensino de ciências nas escolas. Podemos qualificar e quantificar. Por exemplo: número</p>	Para realizar o acompanhamento das pessoas em formação é preciso ter claramente os objetivos do projeto,

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	de professores, como trabalham a aula de ciências, os conteúdos e estratégias, se usa livro didático, como, material didático, se usa o Mão na Massa, o que é e como, as séries envolvidas, quando vão ocorrer as formações nas escolas, número de alunos de cada série (a ideia é elaborar um protocolo, um questionário para o professor responder) ” (3°E)	do acompanhamento e o que ser quer pesquisar e por quê, para daí preparar os instrumentos de acompanhamento
h	A [...] <u>apresentou a análise das respostas dos professores</u> , CP e fD, a um questionário respondido em fevereiro de 2006, sobre a importância do ensino de ciências e explicou sobre o método utilizado para essa análise e sobre os resultados. Este trabalho despertou <u>interesse do grupo por pesquisar sobre a formação e sobre a implantação do projeto</u> . O grupo elaborou um protocolo para os professores registrarem sua rotina na sala de aula, que será analisado pelas fD e fE (12°E-G-RO)	O formador precisa saber organizar os dados da pesquisa sobre as situações de formação, analisar, inferir conclusões para poder intervir
i	É importante organizar dados sobre as diferentes ações desenvolvidas e divulgar os resultados e os trabalhos realizados nas diferentes instâncias, porque assim conhecemos outras ideias (12°E-Av-fD)	O formador precisa saber organizar os dados sobre as ações que realiza na formação e divulgá-los para que sirvam de material para a formação
j	A discussão sobre como fazer o <u>acompanhamento</u> subsidia uma sistematização da formação nas DRE e nas escolas; ajuda a pensar sobre o que observar, como intervir, como ajudar os CP e professores, como elaborar instrumentos (questionários, protocolos, registros), como fazer a devolutiva (3°E-Av-fD)	Discutir sobre como acompanhar as equipes em formação e elaborar instrumentos para isso ajuda a pensar sobre o que observar
k	Análise de dificuldades, necessidades e demanda para a implantação do projeto e busca de soluções: “No período vespertino, a representante da DOT trouxe, por solicitação das formadoras do grupo (fE e fD), a coordenadora do ‘ciclo de leitura’ para discutir e pensar na integração de um projeto (Ler e Escrever) com o outro (Mão na Massa). [...] As formadoras das Diretorias Regionais de Educação apresentam suas opiniões a respeito da aproximação dos dois projetos e houve a decisão de que a integração poderia ocorrer nas DRE e nas escolas, mas não ocorreria naquele momento no que diz respeito aos projetos [...] (6°E-RO)	O formador precisa saber analisar as dificuldades e necessidades do projeto e do grupo que está coordenando e propor discussões com o grupo
l	Tratar nas formações sobre <u>planejamento de formação</u> e sobre <u>como conduzir o projeto nas UE</u> , porque precisamos ajudar as CP a planejar uma formação e a organizar a formação nas unidades. Para isso é necessário <u>sugerir textos</u> para discutir no coletivo da UE, <u>apresentar</u> aos participantes módulos/ <u>materiais</u> / textos (3°E-G-RO)	O planejamento de formações é conteúdo de formação e pode ser trabalhado no grupo de formadores
m	Contexto: análise das práticas de formação mediante relato de experiência de como se faz as formações: “Na segunda parte do encontro [...] uma representante de uma DRE apresentou a sua estrutura de formação com os coordenadores pedagógicos [...] dificuldades e pontos positivos. Do planejamento inicial de cinco encontros [...] já realizou três, com oito U.E. [...], cada encontro distribuído em 2h para fundamentação teórica e 2h para vivências [...] e tendo abordado: densidade (química), fusos horários, circuito elétrico. Futuramente trabalhará germinação [...]. [...] V. trouxe para a apresentação os materiais dos encontros [...]. Houve discussão coletiva sobre a proposta apresentada (pedido de esclarecimentos e sugestões)” (RE-7°E-2006). [...] Embora cansativa, a apresentação da [...] trouxe boas sugestões e mostrou um exemplo de como pode ser feita a formação” (7°E-Av-Q1- fD1). “Gostei da oportunidade de apresentar minha formação e ouvir sugestões, pude perceber algumas coisas que são importantes e que devo fazer, como a ligação	Relatar no grupo de formação o trabalho que o formador realiza possibilita analisá-lo a partir do que outros formadores fazem, o que ajuda a enxergar coisas que não se havia percebido, conhecer outras possibilidades de desenvolver o mesmo assunto

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	do temas entre uma atividade e outra.” (7ºE-Av-Q1- fD2)	
n	Avaliação do projeto: concepção e preparação da avaliação e dos instrumentos: “A representante do DOT e a assessora contratada pela SME apresentaram uma proposta de instrumentos a serem utilizados na avaliação diagnóstica (...). Em seguida explicaram cada um dos instrumentos que foram discutidos pelo grupo. A inserção da situação de investigação na avaliação diagnóstica foi resultado de discussões anteriores (entre as fD, DOT-P e as fE). Foi incluída na avaliação (segundo o grupo G) porque se não o fizessem haveria incoerência com a proposta do projeto (se fosse uma prova apenas individual, com questões objetivas, como era a proposta inicial das representantes do DOT), pois não abordaria a investigação, o trabalho coletivo, o levantamento de hipóteses e o registro, elementos considerados essenciais no projeto (18ºE-R5/2007)	O formador precisa saber elaborar instrumentos para diagnosticar e avaliar situações de formação e efeitos do projeto. É necessário manter a coerência entre o trabalho realizado e a avaliação O formador precisa saber intervir e fazer a devolutiva
o	Reflexão sobre a prática como formador à luz de referencial teórico: “Foi distribuído o texto ‘Os Seis Desafios do Formador’, de Cristiane Pelissari, da Revista ‘Avisa Lá’, abril de 2007, trazido por uma das formadoras da CE no encontro anterior. O texto expõe a experiência de formação continuada de professores e a autora elenca desafios importantes nessa prática: criar um contexto investigativo de formação; analisar as necessidades dos professores; analisar as práticas dos professores em sala de aula através de discussões coletivas e reflexões sistemáticas; atuar em trânsito entre o papel de professor e de formador; compreender os processos de aprendizagem do adulto-professor; fazer parte de um coletivo de formadores: o trabalho colaborativo” (18ºE-R5/2007)	O texto teórico ajuda na reflexão sobre a prática realizada sobre formador e sobre características de uma formação de professor e formador
p	Contexto: elaboração de instrumento para diagnóstico sobre o ensino de ciências nas escolas: fE ₂ : Estamos rodeando, mas não estamos indo ao ponto: ‘qual a importância de ensinar ciências no ensino fundamental?’ fE ₃ : É melhor colocar por que ensinar ciências, pois se perguntarmos qual a importância, já estamos dizendo que é importante. fCE ₁₀ : Podemos perguntar: por que é obrigatório ensinar ciência? DOT: Não acho uma boa ideia. A discussão virou uma polêmica. fE ₁ : Deixamos a questão ou a tiramos, dada a polêmica que está gerando? Algumas CE consideram a questão importante, outras estão considerando desnecessária e muito aberta. fD ₅ : Poderia ser: 'na sua concepção, qual o espaço que o ensino de ciências deveria ocupar no ciclo I?' (3ºE)	Para preparar instrumentos diagnósticos sobre contextos e conhecimento das pessoas que serão formadas, é preciso saber o que se quer saber e por quê. Para se propor uma formação é preciso conhecer o contexto e as pessoas que serão formadas (necessidades, o que saber sobre o que se quer ensiná-las)
q	Contexto: o grupo realiza uma retomada da formação ocorrida em 2006 e discute proposta para continuidade em 2007, focando a necessidade de parceria e conjugação entre as formações na EC e nas DRE. Neste processo as formadoras expõem sobre suas formações nas respectivas DRE: “Houve uma retomada das atividades de formação desenvolvidas em 2006”. Nessa retomada, as fE apresentaram o resumo que foi discutido, justificado e avaliado por todos: (fE): “A internalização da metodologia não ocorre de uma hora para outra, por isso precisa de vivências e discussões e assim foi dividida a formação”. Os temas abordados nas formações foram: fE: Conceitos e fenômenos de ciências - ar, numa abordagem física; etapas da investigação em ciências (na sala de aula); atividades investigativas de ensino, em ciências; etapas do desenvolvimento da atividade investigativa de ensino em ciências; elaboração da atividade investigativa e sequência de atividades.	O planejamento da formação a ser realizada para os CP em 2006 evidencia a preocupação de se trabalhar as atividades investigativas de ciências e o método investigativo de ensino com o objetivo de desenvolver a autonomia no formador

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<p>A busca do desenvolvimento da autonomia dos coordenadores - para elaborar a própria atividade investigativa de ciências (para as formações com os professores) e ensinar os professores a elaborarem (fala sobre as ações dos CP) foi um dos objetivos, assim como a implantação do projeto nas escolas (formação docente e ensino na sala de aula).</p> <p>fE: No primeiro encontro de formação dos CP de 2007 foi trabalhado: conceitos e fenômenos em ciências - o tema água, solo e meio ambiente, seres vivos, poluição, no que diz respeito à importância social e numa abordagem interdisciplinar; o ensino de ciências na abordagem investigativa - elaboração de sequências de atividades, elaboração de atividades investigativas de ciências, etapas do desenvolvimento da atividade investigativa considerando sua importância.</p> <p>As fD avaliaram que:</p> <p>fD1: As CP ainda não tem domínio da metodologia e consciência da importância dos passos.</p> <p>fD2: Não perceberam a importância dos registros.</p> <p>fD3: Vamos reforçar esses elementos nos próximos encontros de formação para que as CP internalizem a metodologia.</p> <p>fD4: Não conseguem fazer as formações dos professores nas escolas.</p> <p>Em seguida, as fE entregam o planejamento das atividades de formação a serem realizadas com as CP no segundo encontro (que ainda iria ocorrer) e uma proposta de formação para os outros encontros de 2007 naquele grupo. Pede que as fD analisem a proposta (considerando o que não poderia faltar nas formações) e dêem sugestões de reformulação/complementação e que trouxessem para analisar a proposta da fD para a formação com as CP, para que a fE organizasse as idéias a serem discutidas no próximo encontro. Solicita ainda a fE que enviem também a proposta de formação para os CP, que seria coordenado pelas próprias fD. O objetivo, segundo fE - inspirado por solicitação das próprias fD (em avaliações realizadas anteriormente e que foram analisadas pelas fE) - é de que as formações dos CP (realizadas tanto pela EC como pela fD) tenham elementos comuns e complementares. É solicitado também às fD e fE que se faça uma avaliação do acompanhamento (às UE) realizado em 2006 e sugestões para melhorar em 2007 (13°E-RO-2007)</p>	
r	<p>No 14°E o grupo retoma a discussão, cada fD apresenta sua proposta de formação aos coordenadores nas suas DRE. O grupo analisa as propostas buscando convergências. Elabora proposta consensual. Terminada a discussão há o registro dos pontos a serem considerados nas formações com os CP: Elementos considerados importante pelos formadores (fE e fD) que devem aparecer nas formações do projeto:</p> <p>a) temas a serem estudados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ciência - concepções de ciência que fundamentam o projeto; métodos para investigação científica que fundamentam a investigação em ciência na sala de aula (observação, raciocínio lógico, levantamento de hipótese, experimentação para teste de hipótese, elaboração de conclusões e síntese, construção e compreensão de conceitos); aprofundamento/aprendizagem de conceitos/explicações científicas sobre fenômenos naturais; • ensino e aprendizagem - modelos de ensino e aprendizagem em ciências que fundamentam a proposta de ECBI; estrutura e características de uma atividade investigativa de ciências; ensino/aprendizagem de ciências com atividades investigativas; • formação de professores - organização da formação na UE (modelo e estratégias de formação, espaço físico, tempo de duração das reuniões, de encontro coletivo, atividades de formação); articulação da proposta de ensino/aprendizagem com outros projetos e com o Projeto Pedagógico da UE; elaboração de sequência de atividade investigativa de ciências (módulos didáticos); 	<p>No planejamento de 2007, foi acrescentado às atividades relacionadas aos conteúdos de ciências e de ensino os temas sobre formação, por serem necessidade formativa do formador</p>

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	b) estratégias: vivência de investigação em ciência através de atividades investigativas de ensino; reflexões para aprofundamento na proposta e elaboração de argumentação teórica considerando sua implantação na UE; elaboração, durante os encontros de formação, de sequência de atividades investigativas de ensino de ciências (14°E-RE, RO)	
11	Conhecimento sobre estratégias de formação	
a	<p>A leitura com discussões no coletivo é importante porque propicia uma reflexão mais fundamentada (11°E-Av-fD2).</p> <p>“É muito importante o embasamento teórico e reflexão sobre a prática e para dar subsídio teórico para o formador, para podermos discutir com os coordenadores (16°E-Av-Q1-fD1).</p> <p>O estudo dos textos <u>teóricos proporcionam reflexões</u> muito importantes quanto ao ensino de ciências, <u>necessárias para que se possa aprofundar e entender os assuntos</u>, fundamental para a nossa formação (14°E-Av-fD1).</p> <p>[...] <u>ler</u> textos buscando elementos comuns e relações com o tema em foco ajuda a refletir sobre a prática e o embasamento teórico do formador, o que auxilia na formação com os CP (16°E- Av-Q1-fD2).</p> <p>Os textos teóricos <u>são muito importantes para embasamento teórico e reflexão sobre a prática</u>, porque <u>ajudam a entender o que estamos fazendo, perceber coisas que precisamos mudar</u> e até <u>ver que o que pensamos tem fundamento</u> (16-Av-Q1-fD4)</p>	Os textos teóricos possibilitam uma reflexão mais fundamentada sobre a prática
b	<u>Discutir</u> coletivamente <u>sobre o ensino de ciências</u> possibilita <u>refletir</u> sobre ser professor e formador (20°E-Av-fD)	Quando se discute no grupo sobre o ensino de ciências se consegue refletir sobre o papel do professor e do formador
c	<u>Vivências de atividades investigativas de ciências</u> : “Essa parte da reunião foi bastante interessante, trazendo discussões sobre sequências didáticas em diferentes níveis, o que possibilita o <u>aprofundamento das questões conceituais que são necessárias à formação</u> ” (2°E-Av-Q1-fD9); “O desenvolvimento dessa atividade é sempre bem vinda, por conta <u>das discussões e das trocas</u> que acontecem e promovem um <u>aprofundamento nas questões conceituais</u> , importantes para o formador” (2°E-Av-Q1-fD10); “A atividade proposta tem uma <u>grande contribuição no sentido de firmar a metodologia de trabalho, refletir e vivenciar diferentes hipóteses</u> (que surgiram no grupo) e <u>que poderão surgir com os CP</u> ” (2°E-Av-Q1-fD11)	O tratamento de atividades investigativas por meio de vivências na formação possibilita discussões sobre os conceitos de ciências, o aprofundamento dos conteúdos, entendimento da metodologia da investigação e construção do conhecimento pedagógico sobre como ensiná-la ao CP
d	<u>Relato de experiência</u> : Na atividade de relato sobre as formações nas diretorias, a fD relata: fD8: Procurei dar ênfase à estrutura dos encontros que iriam (fala sobre as formações que as CP, para quem desenvolviam formação, iriam realizar) organizar nas escolas (com os professores), abordar e refletir sobre a metodologia proposta no projeto, avaliar a formação, decidir a quem competia cada tarefa e teve um momento para relatar sobre as atividades desenvolvidas com os alunos na sala de aula. Foram realizadas também atividades do módulo ar e discutimos a importância do registro. Para ver se as coordenadoras estavam entendendo, pedi que elaborassem uma atividade com a metodologia investigativa. A atividade revelou que eles estavam concebendo como uma atividade de demonstração de experiências e isso me ajudou com as formadoras, para reestruturar a formação, e passamos a elaborar um módulo e sequências didáticas de acordo com a	A comunicação no grupo a realização da formação contribui para organizar os dados sobre a formação que realiza, o que favorece a tomada de consciência e análise do próprio trabalho. Ouvir outros exemplos sobre como são realizadas as formações contribui para se conhecer outros

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<p>realidade das escolas. De acordo com o que os professores queriam. Quando perguntei sobre como os coordenadores estão fazendo as formações nas escolas, eles dizem que os professores pediram outras atividades porque eles já tinham trabalhado o ar. Então tivemos de reformular a formação. Conseguimos fazer isso, na nossa formação [...] e eles na deles com os professores, quando entenderam que poderiam elaborar o próprio módulo e sequências de acordo com sua escola. (9°E-RO).</p> <p>Essa autonomia para desenvolver as sequências foi importante porque ‘deu nova visão sobre o projeto’, disseram as coordenadoras” (9°E-fD8-RO).</p> <p>Elas (refere-se à fala das CP) disseram que pediram para os professores relatarem suas atividades com os alunos e eles relataram. No encontro seguinte pediram que os professores escrevessem e aí sentiram que eles não tinham muita coisa.</p> <p>Essa atividade deu pra perceber que a gente só consegue preparar (o encontro/a aula) dependendo do que o outro sabe e ainda mostra a mobilidade que tem que ter o professor diante da instabilização, modificar o foco e aproveitar-se da situação para trabalhar uma boa aula. Ensinar requer considerar o saber daquele que se ensina” (9°E-RO-fD9).</p> <p><u>Comunicar ao grupo como faz a formação e ouvir sugestões e exemplos contribui para tomar consciência</u> do próprio trabalho como formador, para aprendizagem de como fazer uma formação (10°E-Av-fD).</p> <p>Os relatos têm sido importantes na medida em que <u>percebemos os enfoques diferentes</u> de cada formador, <u>amplia a nossa compreensão dos processos metodológicos de formação</u>” (10°E-Av-Q2-fD3).</p> <p>“[...] Relatos como os da V são importantes porque ajudam a tirar dúvidas e enriquecer nossa formação” (7°E-Av-Q1- fD6).</p> <p>“Os relatos de outras formações são muito importantes, pois é <u>muito bom conhecer as diferentes formas de pensar e organizar os materiais e as atividades</u>. Isso ajuda muito a pensar nas nossas próprias formações (8°E-Av-Q2-fD5).</p> <p>“Foi muito rica a atividade do relato, pois deu oportunidade de sabermos como os outros formadores trabalham em suas diretorias. Isso deu elementos tanto para que repensássemos nosso plano de formação, para priorizar outros itens, quanto para ampliar ideias e temas” (14°E-Av-fD5).</p> <p>“[...] O relato da [...] veio acrescentar <u>aprendizagem e suscitar reflexões</u> sobre minha formação. Considero essas <u>trocas muito importantes</u> para nosso crescimento. Fortaleceu a ideia de que <u>é fundamental ter clareza de objetivos para se chegar onde se quer</u>” (7°E-Av-Q1- fD8).</p> <p>“Gostei da oportunidade de apresentar minha formação e ouvir sugestões, pude perceber algumas coisas que são importantes e que devo fazer, como a ligação do temas entre uma atividade e outra” (7°E-Av-Q1- fD2).</p> <p>“Propicia momentos de reflexão. É interessante ter a visão geral de como acontecerá a formação dos CP nas Diretorias” (11°E-Av-fD3).</p> <p>“É produtivo porque as trocas são importantes e necessárias para nosso crescimento como formadora” (11°E-Av-fD4)</p>	<p>enfoques e modos de trabalhar a formação de formadores</p>
e ₁	<p><u>A retomada reflexiva</u> sobre atividades desenvolvidas: “A retomada da atividade desenvolvida no encontro anterior permitiu questionamentos, que possibilitaram reflexões a respeito da prática com as CP (no trabalho com eles na coordenadoria)” (2°E-Av-Q1-fD1)</p>	<p>Retomar reflexivamente a prática favorece a tomada de consciência sobre o que se faz como formador</p>
e ₂	<p>[...] foi interessante a retomada dos encontros anteriores e registros com fotos <u>para a reflexão sobre a formação, para compreender porque as atividades foram</u></p>	<p>Em uma formação de formador é preciso</p>

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<p><u>trabalhadas</u> na formação e situar a formação como sequência (fD4). [...] hoje entendi com as atividades trabalhadas que <u>é necessário que haja discussão, reflexão</u> sobre um determinado assunto por várias vezes, para que de fato se consiga começar a compreender um novo conhecimento. <u>A formação é</u> isso que vem acontecendo, ou seja, <u>o conhecimento se construindo de forma contínua e sistemática</u> (fD6)</p>	<p>saber o objetivo de cada atividade realizada. Retomar as atividades e analisá-las no grupo possibilita essa compreensão, além do entendimento de como a atividade foi trabalhada</p>
f	<p><u>Elaborações no coletivo</u>, como das metas para a implantação do projeto, das metas e estratégias de acompanhamento, das atribuições dos participantes no projeto, da elaboração do módulo, auxilia a exposição das dúvidas, a correção de equívocos, a consideração das ideias de todos (8°E-Av-Q1-fD6)</p> <p>“Os coordenadores levantam discussão sobre a ordem das sequências didáticas no módulo. Questionam se deveriam iniciar pela sequência ‘o homem’ ou ‘flora’. Na discussão, quem defende iniciar pelo homem justifica a escolha por ser mais próxima à criança e que as outras viriam relacionadas à primeira. As formadoras então resgatam o objetivo do módulo: fD1: Temos que, antes de tudo, entender o objetivo do módulo 'diversidade', que é chegar na inclusão, então existem diferenças que estão ligadas à genética e por conta dessas diferenças são geradas as discriminações, preconceitos e exclusão. fD2: Não se pode mudar as características físicas, mas pode-se mudar a questão do preconceito. fD3: Então... observar as plantas e os animais [...] as características diferentes. fD4: Então, na sequência 'homem' se deve fazer as comparações entre características naturais e as culturais e deve ser mais complexa para que se possa mudar a atitude e interferir na sociedade (7°E-RO).</p> <p>As divisões das tarefas tornam o trabalho produtivo, o grupo facilita o trabalho de elaboração porque permite falar sobre dúvidas, rever ideias, o que dá suporte para elaborar atividades investigativas (10°E-Av-fD1). <u>A elaboração coletiva das atividades investigativas na formação enriquece o módulo, ajuda a fundamentar teoricamente</u> os passos do desenvolvimento da atividade investigativa. É mais produtiva a elaboração do módulo com a <u>visualização do todo e a socialização</u> (10°E-Av-fD2). Nesse processo e no desenvolvimento do projeto é importante a assessoria de especialista da área de ciências (20°E-Av-fD). As atividades foram ótimas, porque trocando (o que o outro sabe e o que eu sei) podemos melhorar nossa prática” (10°E-Av-Q2-fD9). As atividades pensadas coletivamente <u>aceleraram e enriqueceram</u> a elaboração do módulo, que fica cada vez melhor! (10°E-Av-Q1-fD6).</p> <p>A elaboração de módulos e sequências de atividades investigativas de ciências na formação possibilita <u>pensar juntos</u> em sequência de atividades para cada encontro de formação, em exemplos de atividades investigativas, exemplos de materiais. Achei bastante produtivo, a forma de divisão das tarefas na atividade de elaboração do módulo. Com cada grupo elaborando sua proposta e com as discussões coletivas sobre cada atividade vivenciada o trabalho fica muito mais aprofundado” (8°E-Av-Q1-fD5). A elaboração de módulos foi difícil, <u>mas envolveu um grande trabalho de pesquisa e muito estudo</u> e com isso <u>aprendemos muito de ciências e sobre como elaborar atividades investigativas</u> [...] (8°E-Av-Q1-fD7).</p> <p>“Excelente quando o grupo problematiza suas próprias produções (18°E-Av.</p>	<p>O trabalho no coletivo do grupo e em colaboração com outro formador aprofundam as discussões e a aprendizagem sobre os conteúdos de ciências. Quando se trabalha em grupos é possível expor as dúvidas e entendimentos sobre o assunto que se discute e até corrigir os equívocos, pois se toma conhecimento das diferentes ideias apresentadas pelos participantes</p>

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<p>Q1-fD2).</p> <p>A análise das pautas favoreceu a percepção do grupo para a necessidade de pautas que permitam a compreensão de quem lê, de forma clara, objetiva (18°E-Av. Q1-fD3).</p> <p>A reflexão sobre as pautas propiciaram o aprofundamento (18°E-Av. Q1-fD7)</p>	
g	<p>Contexto:</p> <p>Com o objetivo de abordar o tema “como planejar um encontro de formação?”, as formadoras da EC, elaboram um resumo em que apresentaram as próprias ações ao elaborar a pauta de um encontro de formação os objetivos gerais da formação dos CP (elaborados no grupo de formadoras-G) e a pauta do segundo encontro de CP de 2007 (15°E-RO).</p> <p>Durante a apresentação dialogada o grupo conclui que é “necessário que estejam claros os objetivos: geral da formação e específico de cada encontro” (G-RO). Foi discutido sobre o objetivo da formação dos CP e <u>possibilidades de atividades de formação, estratégias e temas a serem abordados</u>: compreensão da metodologia investigativa no ensino de ciências (fundamenta a mudança na dinâmica da sala de aula); aprofundamento nos conteúdos conceitos científicos (dar mais segurança ao professor/formador; mostrar que o professor/formador pode aprender, pesquisando -como será proposto ao aluno- sobre determinado conteúdo que não saiba e assim ensiná-lo com a vantagem de saber das possíveis dificuldades -que ele mesmo encontrou- ao estudar o assunto e compreender a dificuldade do aluno); possibilitar o desenvolvimento da autonomia do CP (elaborar/ensinar a elaborar e a utilizar no ensino as sequência de atividades investigativas de ciências; incentivar/apoiar a implantação do projeto na UE (fD e fE). Como exemplo foi apresentado (pelas fE) um resumo da pauta do 2° encontro de formação dos CP em 2007 e proposto que em grupos as fD elaborassem uma pauta para um encontro de formação com as CP. Para auxiliar o exercício as fE apresentam um resumo com atividades (planejadas/já executadas e discutidas/relatadas em encontros anteriores pelas fD) pensadas pelas próprias fD desenvolvida em diferentes Diretorias.</p> <p>As fD nos grupos discutiram sobre o tema a ser trabalhado e tiveram dificuldade em negociar um acordo já que cada Diretoria tinha características específicas (UE, CP). As fD chegam a conclusão que não conseguiriam elaborar um planejamento de um encontro que contemplassem o interesse de todas as fD já que as regiões, UE, CP, professores possuem necessidades diferentes.</p> <p>No 18°E houve a análise das propostas das atividades de formação elaboradas, apresentações das propostas de cada grupo, apresentação das análises realizadas, explicação e defesa da proposta pelo grupo que a elaborou, discussão de propostas de reformulação; registros das propostas de reformulação das pautas pelos grupos segundo sugestões do grupo G (18°E-RO)</p> <p>“[...] <u>definimos o público com quem iríamos trabalhar (os CP); analisamos as dificuldades</u> dos CP para elaborar a pauta da formação que farão aos professores e a nossa própria dificuldade de elaborar a pauta da formação que faremos com os CP; analisamos o que eles sabem e o que precisam saber, pois as pessoas precisam saber mais, então precisamos oferecer coisas para aprofundar, devemos ajudar a olhar e ter mais ideias para entender a metodologia investigativa e escolhemos textos e selecionamos trechos que marcam a metodologia investigativa” (18°E-fD-grupo a-RO).</p> <p>“Na atividade há o levantamento dos conhecimentos prévios e os CP vão analisar a sequência didática e depois colocar a teoria. Nós inverteríamos a ordem, no teor pedagógico daríamos os passos: sensibilização, questão-problema ... e os fundamentos eles iriam levantar e chegar às conclusões” (fCE-grupo b-RO).</p> <p>Os grupos desenvolveram as atividades elaboradas (em oficinas para</p>	<p>Para elaboração de planejamentos de encontros de formações faz-se necessário ter claros os objetivos da formação e do que se quer tratar naquele encontro e daí escolher o tema apropriado e as estratégias adequadas àquele conteúdo.</p> <p>Analisar no grupo o planejamento de uma formação auxilia o entendimento de como elaborar um planejamento</p> <p>Para planejar uma atividade de formação é necessário saber o que se quer ensinar, conhecer aquele que se vai ensinar. Conhecer o que eles conhecem sobre o que se vai ensinar, dificuldades e necessidades formativas, para partir daí</p>

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<p>professores e no próprio grupo-fE e fD), <u>exploraram possibilidades de conceitos a serem estudados</u> com as atividades, buscaram (em textos para fundamentação teórica) o estudo do fenômeno abordado na atividade, avaliaram a atividade.</p> <p>Após as discussões e consensos, as propostas de pauta foram registradas e foi considerado pelo grupo que é importante desenvolver com as CP essa atividade de elaborar coletivamente a pauta de um encontro de formação, por ser esta também uma dificuldade das CP.</p> <p>A atividade de elaboração de pauta de formação e da problematização sobre a própria produção <u>favorece a tomada de consciência sobre as próprias ideias e dificuldades e o aprofundamento (por envolver investigação, argumentação, debate de ideias)</u> sobre determinado assunto. Essa atividade foi considerada pelas fD “excelente quando o grupo problematiza suas próprias produções (Av. Q1-fCE2); que a análise das pautas favoreceu a percepção do grupo para a necessidade de pautas que permitam a compreensão de quem lê, de forma clara, objetiva (Av. Q1-fCE3); que a reflexão sobre as pautas propiciaram o aprofundamento (18°E-Av.-Q1-fD7)</p>	
12	<p>Conhecimento sobre atitudes do coordenador do grupo em formação</p> <p>Contexto: O grupo desenvolve uma atividade de leitura e discussão de um texto para aprofundamento teórico.</p> <p>Foi distribuído o texto “Complexidade e Postura Reflexiva” (que aborda a diferença entre um professor e um formador) do livro de Philippe Perrenoud “A Prática Reflexiva no Ofício de Professor”, que o grupo optou por ler coletivamente. Após a leitura o grupo foi elencando (sob a condução da fE) vários pontos relevantes relacionados ao ensino de ciências, à proposta da metodologia investigativa do projeto ABC na Educação Científica – Mão na Massa, à função de formadoras nas Diretorias Regionais de Educação, de coordenadores pedagógicos e de professor. Os pontos considerados relevantes foram: a necessária mudança de paradigma (para a mediação) na relação professor-aluno; a necessidade de estudos sobre como se aprende; a necessidade de se assumir a complexidade da profissão (de professor e de formador); a necessidade da tomada de consciência (do processo de ensino e de formação); a necessidade de interação entre as pessoas e da formação como um espaço de diálogo; a necessidade de se passar pelo processo (de formação) como uma pessoa que está sendo formada (em uma posição de abertura para aprender, de humildade e não achar que sabe tudo); a necessidade de ousar fazer as coisas apesar das dificuldades. Consideraram ainda que o apoio (dado pelo formador) dá mais segurança para fazer a formação dos professores, que um professor contagia os outros; que a escola tem de ser um espaço de troca e que a formação na escola é muito importante para o desenvolvimento do projeto (15°E-G-RE)</p>	<p>É preciso assumir a <u>complexidade da profissão</u>, não ficar pensando que é fácil ser formador ou professor; tomar <u>consciência (do processo)</u> que está vivenciando; interagir com a pessoa, pois é o espaço de diálogo; passar pelo processo como uma <u>pessoa que está sendo formada</u> (em uma posição de abertura para aprender), não achar que sabe tudo”</p>
13	<p>Atitudes do formador no desenvolvimento da atividade investigativa de ciências</p> <p>[...] <u>ouvir e considerar opiniões</u> diferentes (dos seus pares, do mais experiente); <u>respeitar e valorizar</u> o trabalho dos outros; <u>predisposição para reformular</u> ideias; <u>interesse pela atividade</u>; <u>participar</u> das discussões, tarefas, leituras, manipulações, elaborações; <u>colaborar</u> com o grupo, buscar, <u>prazer naquilo que faz</u>, <u>curiosidade</u>, <u>empenho</u>, <u>envolvimento ao</u> participar das atividades (ações e falas do G- 5°E-RO).</p> <p>Os participantes <u>envolvem-se</u> com o trabalho em grupo e <u>participam das discussões</u> no coletivo (ações do G-RO).</p> <p>Disposição para <u>falar e pensar sobre o que fala e ouve</u> (ações do G-RO)</p>	<p>Ao desenvolver uma atividade investigativa, o formador precisa ouvir, considerar e valorizar as opiniões do grupo; reformular ideias; interessar-se e participar das atividades desenvolvidas, expor pontos de vista e entendimento, colaborar com o grupo</p>
14	<p>Conhecimento relacionados à ações colaborativas no trabalho coletivo de um grupo em formação</p>	
a	<p>No grupo é possível <u>pensar em encaminhamentos</u> diante das dificuldades. O</p>	<p>O grupo é importante</p>

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	trabalho coletivo (p ex. de elaboração de sequências didáticas e atividades), que não é prática frequente no planejamento docente, pode <u>ajudar a diminuir as dificuldades</u> que surgem na hora de pensar e elaborar cuidadosamente o que se pretende e <u>possibilita um trabalho de maior qualidade</u> junto aos alunos (11°E-Av-fD1)	porque ao pensar e planejar junto diminui as dificuldades, já que se pensa em encaminhamentos e o trabalho fica com maior qualidade
b	O desenvolvimento coletivo da atividade ajuda a esclarecer dúvidas, a aprofundar, enfrentar dificuldades de preparar a formação. Preparar junto permite um trabalho de maior qualidade e dá mais segurança no trabalho na DRE (11°E-Av-fD3)	Desenvolver no coletivo as atividades de formação ajuda a esclarecer dúvidas e dá segurança ao fazer a formação e a enfrentar dificuldades
c	Considero importante as formações com a EC pelo próprio trabalho no grupo, pela <u>troca</u> de experiência e por estar em um ambiente que instiga a curiosidade e a pesquisa. A parceria ajuda no sentido de organizar melhor os conhecimentos e por planejar conjuntamente e pelo acolhimento da equipe da Estação Ciência, sempre ouvindo e buscando ajudar. É um espaço de formação, de troca de experiência com os outros formadores, onde se discute e se reflete sobre o próprio papel de formador (20°E-Av-fD8). Possibilita aprender muito com todos, há troca de experiência, parceria; momentos de vivência e construção pelo grupo (11°E-Av-Q5-fD7)	O espaço do grupo é local onde ocorre parceria para planejamentos, troca de experiência, discussão e reflexão com outro formador. O acolhimento da equipe é importante
d	Para mim, os encontros de formação foram de suma importância. Trouxeram <u>subsídios e embasamento teórico</u> para estruturar e desenvolver os encontros com os CP na Diretoria, porque fortaleceram o conhecimento da metodologia investigativa, dando mais segurança para desencadear as ações (11°E-av-Q5-fD1). <u>Os encontros de formação fortalecem e ampliam muito o conhecimento</u> em relação à metodologia e aos conceitos científicos, <u>dando mais segurança</u> para desencadear as ações como formadora, o que <u>possibilita uma ação mais consciente e efetiva</u> (11°E-Av-Q5-fD2). Os encontros no grupo de formações foram imprescindíveis para o desenvolvimento das formações dos CP, porque foi possível <u>traçar uma meta</u> para os encontros, coerente com a dos encontros desenvolvidos pela Estação Ciência (para os encontros dos CP) (20°E- Av-fD1). O conteúdo e a metodologia (de ciências) trabalhados no grupo através da prática (vivência da atividade investigativa) ajudou para o <u>esclarecimentos das dúvidas</u> sobre os conteúdos de ciências e sobre a metodologia investigativa (20°E- Av-fD2)	Os encontros de formação possibilitam o aprofundamento teórico em relação ao método e aos conteúdos científicos, o que é imprescindível para a prática de formador
e	Aproveitamos bastante as trocas de experiência entre as parcerias (com as outras DRE) porque conseguimos <u>pensar na importância</u> do projeto em relação a “como se aprende”, o que conseqüentemente nos ajudou a pensar em como devemos ensinar (20°E- Av-fD3)	A parceria dos formandos para pensar o projeto desenvolvido em comum possibilita a troca de experiência e conhecimentos sobre aprendizagem e ensino
f	[...] Apesar de todas as mudanças ocorridas no grupo (entradas e saídas de participantes) os <u>vínculos parecem estar se formando</u> e isso <u>é importante para podermos falar sobre as dúvidas e recebermos ajudas</u> ” (7°E-Av-Q1-fD5)	No grupo há necessidade de que se estabeleçam vínculos entre as formadoras para que se possa falar

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
		das dúvidas
g	<p>Percebi o quanto é difícil elaborar um módulo. Com a <u>participação e envolvimento do grupo</u>, houve <u>colaboração</u> e ficou mais produtivo” (8°E-Av-Q1-fD2).</p> <p>Contexto da fala transcrita: O grupo (fE e fD) discute e reflete coletivamente sobre as dificuldades encontradas no desenvolvimento do projeto e avalia a atividade de formação “elaboração coletiva de atividades investigativas de ciências”, desenvolvida nos encontros para desenvolvimento do formador. Nessa atividade, os fD em grupos elaboraram um atividade investigativa de ciências (nas suas diretorias, junto com os seus CP). Depois de redigida, foi trocada com grupo de outra diretoria, no encontro de formação (na EC). Nesse momento os grupos desenvolveram as atividades elaboradas por outro grupo, analisaram o material e discutiram sobre reformulações para melhoria. No trecho abaixo, as fD relatam sobre o processo de elaboração da atividade investigativa de ciências em sua diretoria junto com seus coordenadores pedagógicos, apontam o que a atividade favoreceu em termos de formação do coordenador pedagógico e de si mesmo:</p> <p>fD2: [...] No final, <u>nós avançamos bastante</u> quando fomos discutir as atividades para trocar com outra diretoria. Até coloquei na minha avaliação sobre <u>esta questão da prática</u>, que a gente reclama, mas é onde tocamos as questões sobre <u>o projeto</u>. Pensar na <u>questão-problema</u>, tentar <u>problematizar</u>, <u>pensar no que eu quero que o outro aprenda</u>, <u>o que eu quero ensinar</u>, foi muito legal. Fomos muito felizes, porque a gente acabou fazendo com o grupo, no parque. É muito bom você sair do espaço escolar, nós fizemos no parque que é perto, na região, tinha tudo a ver com o que gente tinha pensado e o grupo foi em peso. Fretamos uma Kombi da diretoria. Essa formação foi muito interessante, <u>aproximou as pessoas</u> e foi bem produtiva também.</p> <p>fD3: Esse movimento de fazer <u>este trabalho junto é interessante</u>, porque eles <u>também cavaram os espaços</u>, <u>de trocar</u>, qual vai ser a tarefa de cada um. “Ah, eu vou fazer a pesquisa, eu fazer aquilo”, o próprio E. articulando a ida para o parque. Isso é bem legal e eles mencionaram sobre isto. E agora tem este lado também, o R. é professor e também a gente já falou bastante sobre esta coisa de formação.</p> <p>Eu acho também que <u>é uma demanda muito grande pensar na pauta e elaborar</u>, lá, só para meia dúzia de pessoas. Mas se você <u>tem um ou dois professores juntos</u>, nem que seja um representante. O R. <u>fez uma diferença enorme na formação</u>, tudo bem que <u>ele é professor de ciências</u> e foi representar uma CP que estava impossibilitada. É lógico que a pessoa dele faz diferença, <u>ele vem da escola ... e tem uma concepção de educação que faz toda a diferença</u>. Ele chegou “chegando”, mas <u>ele está na sala de aula</u> e esta dimensão ele também não esqueceu. <u>O tempo todo ele problematizava</u>, ele <u>pensava como eu vou fazer isso com meu aluno</u>. E isso é uma coisa que, por mais que o CP se aprofunde na pauta, fica meio que superficial na realidade. Então é isso, o que eu coloquei aqui na avaliação, que talvez a gente abra este espaço para que o professor possa ir, se a escola der conta de deixar o professor sair no horário de JEL, bem como que pudéssemos ampliar um pouco mais o MnM (20°E-Relato-FD2 fD3)</p>	<p>Com a colaboração e envolvimento do grupo em formação, elaborar um módulo de ensino, que é uma atividade difícil, fica mais produtivo.</p> <p>No grupo faz diferença se há professor de ciências e em contato com a escola, pois a prática do grupo se aproxima mais da realidade</p>
h	<p>Os encontros de formação (tanto aqui, quanto os da diretoria) foram <u>momentos ricos em estudo</u>. As <u>trocas de experiência foram privilegiadas</u>. Ainda temos dificuldades no preparo de material para as atividades, mas não foi um problema que afetou o desenvolvimento das mesmas, porque <u>fizemos juntos</u> (20°E-Av-fD1).</p> <p>A possibilidade de troca de informações nos grupos enriquecem (conhecemos outras ideias) e baixam um pouco a ansiedade quando vemos que não estamos</p>	<p>Os encontros de formação são momentos de estudo, troca de experiência</p>

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	fazendo ou entendendo coisas tão diferentes e que as situações são parecidas (2ºE-Av-Q2-fD1)	
i	f4: No ano passado, quando eu peguei o projeto no meio do caminho, nós não tínhamos um plano. Então, eu fiquei super feliz porque este ano nós conseguimos fazer uns quatro encontros e <u>conseguimos organizar e passar por aquilo que havíamos proposto</u> . E assim, a coisa da elaboração da atividade em grupo foi muito legal mesmo, porque os e-mails “choveram”, recebia grupos, transparência, a menina responsável pela redação me enviava o texto, foi muito legal! Tivemos discussões sobre o encaminhamento da atividade com os alunos, todos interagiram positivamente, deram suas opiniões. A produção da atividade foi bem legal e <u>serviu para unir o grupo, mesmo tendo dificuldades</u> , mas que <u>é gostoso produzir, entender, buscar as informações e organizar o material</u> . É bem legalzinho (coletivo do grupo)	Os encontros de formação com o grupo ajudam a planejar a formação que se vai desenvolver nas DRE, pois as atividades tratadas nos encontros são realizadas na formação que o grupo realizará
15	Saber pedagógico sobre troca de experiências como ações colaborativas	
a	Relatos de formações são relevantes porque <u>mostram que as dificuldades são muito próximas</u> e, assim, podemos <u>pensar juntos em soluções</u> (8ºE-Av-Q2-fD7). Os relatos de formação só vêm enriquecer nossa prática, pois <u>trazem sugestões para a inovação</u> das mesmas” (10ºE-Av-Q2-fD7). É importante prever para nossos encontros um espaço para <u>relatos e trocas</u> , porque assim se pode aprender com o outro e tirar dúvidas (3ºE-G-RE)	Com os relatos (sobre as formações em que se é formador) se percebe que as dificuldades são muito próximas, o que favorece pensar juntos em soluções
b	Foi importante conhecer o desenvolvimento do trabalho nas diferentes coordenadorias e assim combinar um encaminhamento comum para as discussões locais com as CP (2ºE- Av-Q1-fD3). A caracterização de cada ‘diretoria’ foi ótima estratégia para fazer um diagnóstico da diversidade das DRE e UE, para poder elaborar os próximos encontros (2ºE-Av-Q1-fD5). A apresentação dos representantes de cada diretoria permitiu traçar o perfil de cada DRE e de cada escola, o que contribuiu para que possamos buscar um eixo de trabalho comum (2ºE-Av-Q1-fD11)	O conhecimento sobre outros exemplos de formação ajuda a saber sobre o panorama dos modelos de formação desenvolvidos em todas as instâncias do projeto e a traçar eixos comuns de trabalho
16	Conhecimento sobre gestão de grupos em formação	
a	“O grupo foi participativo e assim houve trocas produtivas” (2ºE-Av-Q1-fD3)	Há necessidade de que o grupo seja participativo
b	“Este é o meu primeiro encontro, mas serviu para <u>observar a integração que existe</u> entre o grupo e a <u>disposição de todos em participar</u> do trabalho de elaboração do módulo, o que torna o trabalho muito sério e o resultado muito <u>rico</u> . [...]” (10ºE-Av-Q1-fD4)	No grupo há integração, disposição em participar, um trabalho sério
c	“É muito importante que as <u>formadoras estejam seguras e acolham</u> a todos, o que ajuda a diminuir a ansiedade” (2ºE-Av-Q2-fD1)	A formadora precisa estar segura na condução do grupo e acolher a todos
d	Saber fazer intervenções: “As <u>intervenções</u> da coordenação (fE) foram no <u>sentido de problematizarem nossa atuação</u> , o que <u>propiciou reflexão</u> e permitiu que situássemos o projeto na estrutura maior da SME” (2ºE-Av-Q1-fD3). “As trocas que ocorrem durante as atividades desenvolvidas são enriquecedoras e <u>as intervenções de vocês (fE) são de grande contribuição, sempre pontuadas e ajudam a aprender mais</u> ” (2ºE-Av-Q1-fD11). As formadoras que coordenam as formações precisam <u>fazer intervenções problematizando, questionando</u> , o que contribui para reflexões (2ºE-Av-fD)	Na coordenação de um grupo em formação é preciso fazer intervenções problematizando a prática, porque ajuda nas reflexões
e	Discutir é o pensar junto, pensar sozinho, comunicar o pensado. Precisa de que todos falem, pensem sobre o que se fala. Alguém que propicie essa comunicação (ouvir o outro, argumentar), que oriente para <u>não deixar que a</u>	As discussões são momentos de pensar junto e comunicar o que

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<u>discussão saia do prumo, que feche as ideias principais das discussões (6ºE-fD9-RO)</u>	pensa sobre o que é discutido e uma pessoa que coordene a discussão e feche as ideias discutidas é essencial
f	<p>Contexto: O grupo estabelece uma reflexão no coletivo para pensar sobre o que poderia acontecer para a pouca participação dos professores no projeto. A preocupação é com a implantação do projeto, como incentivar o professor a participar da formação nas escolas e introduzir a abordagem investigativa nas suas aulas de ciências.</p> <p>Uma solução encontrada pelo grupo (fD, fE, DOT) foi oferecer oficinas para o professor aos sábados (que ocorreram em 2007) e a possibilidade da participação dos professores em 2008, junto com os CP, nas formações na EC. No entanto, o comparecimento dos professores nas oficinas foi considerado (pelos formadores) insatisfatório e o grupo discute e pensa sobre a questão: por que os professores não compareceram às oficinas? Por que muitos não participam do projeto?</p> <p>O trecho a seguir mostra essa reflexão e discussão no coletivo do grupo e esse recorte destaca a adesão das escolas:</p> <p><i>fD8: Ele tem entrado (o projeto na sala de aula) onde o coordenador “puxa”, [...].</i></p> <p><i>fD9: Eu também coloquei isso na avaliação. Acho que um dos dificultadores do projeto é esta questão da adesão. A escola é livre para aderir, mas na pessoa do CP, que por vezes vai embora e não leva o projeto e larga a escola onde estava. Ele também não convence os seus professores a participar. Quem trabalha tem resultados excelentes, mas, às vezes, por exemplo, tivemos efetivamente oito escolas que terminaram e, destas, apenas uma ou duas estavam participando efetivamente. Então, adesão, essa palavra fica muito vaga e aí tinha que fechar ou em um grupo de JEI, ou em um ano de ciclo, como posso dizer, diante dos programas eles priorizam. Então, enquanto a gente não conseguir cruzar o Mão na Massa com outros programas, não vamos ter adesão em quantidade.</i></p> <p>fD10: Estávamos conversando um pouco disso com a questão do Natureza e Sociedade, que está entrando na pauta de formação para o CP do Ciclo I no ano que vem, na reunião que tivemos na quinta-feira. Então, uma das temáticas era Natureza e Sociedade. E aí na hora de ver... como iria ficar a questão do MnM? E aí era tudo para pensar em Natureza e Sociedade nessa formação que eu peguei. Essa era a oportunidade de contato para todos se encantarem pela ideia, ver que esse é o caminho e conseguir [...] que a adesão não seja feita pelo CP. Eu escrevi isto na minha avaliação, porque é terrível que a adesão seja feita pelo CP, pois tem que ser uma decisão da escola. O CP vai embora e não dá para ser assim, porque nós tivemos a escola, mas teve um ano que o coordenador não fez nenhuma vez e veio com a justificativa: “Mas não foi eu quem quis, não foi eu quem quis”, mas você é CP da escola, a escola tinha decidido e ele “Ah, não sei disso”. Então é sempre esta questão, se é adesão, mas que consciência se tem de adesão? É a pessoa, porque achou legal ou se identificou com a proposta. Então, precisa se pensar nisso porque agora com a demanda do Natureza e Sociedade, que já assustou, pois vão falar de língua, matemática e outros elementos, ainda tendo que buscar encaminhamentos para aplicar isto na</p>	<p>Em um projeto cuja participação é feita por adesão, deve-se considerar a opinião da equipe da escola como um todo</p>

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	escola, de forma que seja prazeroso e que esteja aprendendo (20°E-RO)	
17	Conhecimento sobre a formação em contexto escolar	
a	A formação na escola tem que ser <u>fechada no coletivo</u> , com a <u>participação de todos</u> , que o grupo (refere-se a professores, coordenadores e direção da escola) abrace o projeto e o CP possa mediar apoio e formação (aos professores) (20°E-Av-fD3)	A formação em ambiente escolar deve ser coletiva (participação de todos) com um formador que integre apoio e formação
b	“É importante <u>conhecer a proposta metodológica</u> ; <u>querer desenvolver o projeto</u> ; respeitar o cronograma de formação na UE; participar dos encontros de formação. De qualquer maneira é necessário (em algum momento) que <u>haja formação direta para o professor e que haja acompanhamento</u> mais sistemático junto às escolas no sentido de incentivo e cobrança” (20°E-Av-fD3)	Para desenvolver o projeto é necessário conhecer a proposta. Em alguma instância deve ter formação direta com o professor e acompanhamento sistemático às escolas
c	É necessário <u>planejar em conjunto</u> a formação na escola. Na formação: <u>montar sequências de atividades em função dos objetivos e interesses daqueles que estão sendo formados</u> , levar os participantes a conhecerem as atividades de ensino de ciências por investigação (20°E-Av-fD)	Para um projeto de formação é necessário planejar as ações em conjunto com quem vai ser formado, considerar necessidades formativas para montar sequências didáticas
18	Conhecimento sobre a aprendizagem da docência	
a	A <u>mudança é lenta</u> , “a pergunta é: o que fazer para mudar as concepções e atitudes do professor? A gente tem de <u>ter paciência</u> com o professor, pois as pessoas demoram para mudar de visão” (9°E-Relato fD-RO)	Mudar sobre como se realiza o ensino é algo lento e precisa-se pensar em como favorecer isso quando se faz formação
b	“Se não tiver o pensamento do professor sobre o que ele fez, pouco se vai avançar. Tenho medo de tudo isso parar, porque ele precisa de tempo e condições. Se parar antes é o que preocupa... a formação continuada tem de existir, tem de continuar” (6°E- fD10-RO)	É preciso pensar sobre o que faz para poder avançar, isso leva tempo e necessita de formação continuada
19	Aprendizagem do colega, de outro formador	
a	Como formadora é preciso levar em conta as habilidades, interesses e o tempo de aprendizagem dos formandos (10 E-Av-fD)	Levar em conta habilidades, interesses e tempo de aprendizagem dos formadores
b	Nas formações <u>não se pode dar respostas prontas aos nossos coordenadores, professores e alunos</u> , afinal a investigação proposta no projeto ‘Mão na Massa’ envolve o processo de busca de respostas e não só o experimento ou a experimentação em si (20°E-Av-fD)	Não se pode dar resposta de imediato à pergunta, é preciso investigar
20	Conhecimento sobre desenvolvimento de autonomia daquele que está formando	
a	É necessário <u>trabalhar as dúvidas</u> daqueles que se está formando, <u>dar socorro</u> , pois <u>favorece a segurança</u> como formador (3°E-Av-fD3). O trabalho de formação com os CP ajudam a <u>construir a segurança</u> que eles	Trabalhar as dúvidas e ajudar aqueles que estão se formando favorece o

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	precisam para conduzir o trabalho nas UE, tanto no que se refere aos <u>conteúdos de ciências, quanto à proposta metodológica</u> (20°E- Av-fD5)	desenvolvimento da sua segurança
b	Contexto da fala transcrita: O grupo (G) discute e reflete no coletivo sobre as dificuldades encontradas no desenvolvimento do projeto e avalia suas ações no projeto (formação de formadores e acompanhamento das escolas). No trecho abaixo a fD1 aponta elementos a serem considerados na formação do professor: [...] Já falei com a minha diretora e nós vamos abrir uma “oficina” para os professores. Embora nessas “oficinas” a frequência tenha sido pequena pelo fato de <u>os professores não ter a dispensa de ponto para participar das formações</u> , acredito que <u>qualquer grande empresa tem que investir na formação do funcionário</u> . E o professor precisa dessa formação [...]. Porque é como nós já comentamos, <u> você tem que dar o ânimo e o fôlego e eu acho que se o professor der uma parada para essa formação, o trabalho dele melhoraria muito em sala de aula. Porque <u>ele está sendo valorizado, seu trabalho é reconhecido</u>. [...] Eu continuo insistindo! Mas agora faremos o curso optativo, vamos ver se consigo uma maior frequência</u> (20°E-Relato-fD1)	Valorização e reconhecimento do trabalho, como elemento motivador
c	Nosso objetivo é o <u>desenvolvimento da autonomia dos coordenadores - para elaborar a própria atividade de ensino de ciências</u> (para as formações com os professores) e ensinar os professores elaborar as atividades de ensino. Esse foi um dos objetivos, assim como a implantação do projeto nas escolas (formação docente e ensino na sala de aula) (13°E-fE-RE)	Autonomia para elaborar e ensinar a elaborar as próprias atividades de ensino e formativas
d	O medo de errar, de não conseguir responder às perguntas dos alunos, causa insegurança. O processo de controle do medo é lento e se estabelece à medida que ele se dispõe a realizar o projeto. A ação e reflexão, e novamente a ação, é que vão aproximando o professor da metodologia, ajudando-o a entendê-la e diminuindo o medo (20°E-Av-fD3). O medo de errar (que causa insegurança) pode ser controlado: [...] à medida que se dispõe a realizar o projeto [...], haja ação e reflexão, e novamente a ação (fCE3); entender essa metodologia e estar disposto a aprender com os alunos (fCE4); estiver disposto a estar em formação contínua, discutir e tematizar práticas de ensino (fCE5); constante reflexão e estudo [...] acompanhados de intervenções e registros são elementos essenciais para a construção de conhecimentos de toda a ordem (fCE6); se ver como um estudioso, como pesquisador que como tal pode cometer erros, assim como os alunos e [...] errando, analisando, pesquisando encontrará respostas para suas dúvidas ou desconhecimentos (fCE7) (20°E-Av-Q7)	Eliminação do medo de errar, que gera insegurança, que ocorre com a ação e a reflexão sobre a prática
e	O professor precisa acreditar e entender a metodologia (aprender pela investigação) e estar disposto a aprender junto com os alunos para não ter medo de trabalhar os temas de ciências (20°E-Av-fD4)	Acreditar e entender o que se propõe a ensinar e a formar
f	Somente quando o professor estiver disposto a estar em formação contínua, discutir e tematizar práticas de ensino e, acima de tudo, acreditar no caráter construtivo da aprendizagem, ele perceberá que pode aprender também e sentirá mais segurança para encarar as situações (20°E-Av-fD5). É preciso se ver como um estudioso (para não deixar que o medo de errar impeça de tentar trabalhar com a abordagem investigativa), como um pesquisador e, como tal, pode cometer erros (assim como os alunos) e será analisando, pesquisando que encontrará respostas certas para suas dúvidas ou o desconhecido (20°E-Av-fD7)	Colocar-se em constante formação discutindo e problematizando a prática (de ensino e de formação)
21	Conhecimento sobre a própria aprendizagem/formação	
a	Contexto da fala transcrita: O grupo (G) inicia um relato em que cada formadora expõe o panorama sobre uma avaliação diagnóstica do projeto “Iniciação Científica no Cíelo I - Mão na Massa”, que foi realizada nas escolas	A participação em um projeto como formadora passa pelo

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<p>de sua diretoria (na semana anterior), bem como do projeto como um todo. Discutem e refletem no coletivo sobre as dificuldades encontradas (na avaliação e no desenvolvimento do projeto) e avaliam suas ações desenvolvidas no projeto (formação de formadores e acompanhamento das escolas) e apresentam sugestões advindas de reflexão sobre essas ações. No trecho abaixo, a fD relata, considerando uma abordagem formativa, como foi sua trajetória no projeto: [...] <u>comecei a me interar</u> do que se tratava o projeto e disse: “Bom! – Isso me interessa e está dentro da minha área, me interessa participar”. <u>Comecei a participar junto com a fD2</u> nos primeiros encontros, mas depois [...] eu <u>tive que assumir sozinha</u>. Mesmo assim foi bastante <u>tranquilo, porque já trabalhava nesta linha</u>, minha área de formação é Química. A única <u>dificuldade que tive foi em adaptar isso para o ciclo I</u>, porque minha experiência era com o ensino médio. [...] <u>Ainda tem alguns experimentos que eu tenho que ver</u>: “Ai, o que eu faço para atingir a linguagem da criança?”. [...] <u>mas foi um desafio, [...] uma experiência bastante enriquecedora e que adorei. Vou continuar, pois não consegui aplicar tudo o que eu queria</u> na diretoria, porque, além de tudo, a gente assume quinhentas outras frentes. Porque <u>se pudesse trabalhar somente com o MnM, acho que o trabalho seria muito melhor</u> (20°E-Relato-fD1).</p> <p>Não sou especialista em ciências, tenho maiores conhecimentos em relação à metodologia investigativa. As formações contribuíram para meu trabalho de formadora, mas ainda <u>tenho necessidade de aprofundamento nos conteúdos de ciências</u> para ser o ‘par avançado’ e <u>discutir</u> com meus coordenadores (20°E-Av-fD10).</p> <p>Senti [...] que é necessário que haja discussão, reflexão sobre determinado assunto por várias vezes para que de fato se comece a compreender um novo conhecimento. A internalização da metodologia não ocorre de uma hora para outra, por isso precisa de vivências e discussões, ou seja, o conhecimento se constrói de forma contínua e sistemática (3°E-Av-Q1-fD6).</p> <p>É preciso passar pelo processo como uma pessoa que está sendo formada (na posição de aprender, com a humildade de não saber tudo). A formação é isso, <u>o conhecimento sendo construído</u> de forma contínua e sistemática (20°E-Av-fD3).</p> <p>É preciso <u>ousar fazer</u> as coisas (20°E-Av-fD4)</p>	<p>processo de: se inteirar do que trata o projeto, se interessar, começar a participar junto e depois assumir sozinha, ter conhecimento na área de ciências e afinidade com a proposta, tomar consciência daquilo que não sabe ou que tem dificuldade, aceitar os desafios e gostar do que faz, entender o processo como uma experiência que acrescenta, conhecer os próprios limites e dificuldades e os limites do processo</p>
22	<p>Contexto da fala transcrita: O grupo (G) desenvolve a atividade formativa de elaboração coletiva de atividades investigativas de ciências da sequência “fauna” para o módulo “diversidade”. Neste exercício, o grupo G desenvolve as ações propostas pelo grupo que elaborou a atividade (vivência em pequenos grupos) ao mesmo tempo em que discutem a atividade buscando melhorá-la. Neste trecho, o grupo toma consciência de que precisa pesquisar sobre questões que não sabem para poder desenvolver e discutir sobre a atividade proposta:</p> <p>“O grupo (que apresenta a atividade) sugeriu que fosse realizado novo agrupamento por semelhanças dos animais apresentados e que fosse justificado o agrupamento. Durante o desenvolvimento dessa parte da atividade, os grupos sentiram a necessidade de recorrer a consulta bibliográfica, por não terem certeza sobre onde deveria ficar determinados animais (como, por exemplo, se a tartaruga ficaria ou não no grupo dos peixes) e livros foram utilizados como fonte de pesquisa para ajudar na classificação de alguns animais e justificativa do agrupamento.</p> <p>fD8: Nossa! E a tartaruga? Tartaruga vai ficar com o peixe? Pode ficar com eles?</p> <p>fD4: Não sei...Acho que <u>precisamos pesquisar isso</u>... precisamos de um livro.</p>	<p>O formador e o professor precisam saber pesquisar sobre os assuntos que não sabem e é preciso ensinar na formação como pesquisar</p>

Análise de conteúdo: relacionados à formação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<p>Não tem <u>um livro aí pra gente pesquisar?</u></p> <p>[...] Após concluir essa etapa da pesquisa, o grupo discute sobre a necessidade de se pesquisar sobre o que não sabe para elaborar uma atividade investigativa de ensino de ciências:</p> <p>fD10: É importante o <u>professor ter consciência de que ele vai ter de pesquisar muita coisa...</u></p> <p>fE: Ele vai ter de <u>ser um professor-pesquisador.</u></p> <p>fD3: <u>Quando se vai bolar uma atividade, tem que pesquisar.</u></p> <p>fE: O <u>momento da pesquisa é muito importante.</u></p> <p>fD2: <u>Deve ser ensinado a fazer a pesquisa na formação (9ºE-G-RO).</u></p> <p>Contexto: Os formadores discutem sobre a integração do projeto “Ler e Escrever” e o “Mão na Massa” e consideram que os professores, assim como os coordenadores, têm dificuldades em escrever os textos (tanto em um quanto no outro projeto) e, por isso, a dificuldade em ensinar a escrever textos. O trecho (transcrição da fala das formadoras) a seguir é um exemplar dessa ideia:</p> <p>fD6: Os professores sentem falta de formação para escrever, têm dificuldade. Precisam de formação sobre como escrever os textos (6ºE-RO)</p>	
23	É preciso <u>organizar dados</u> sobre as diferentes ações desenvolvidas e <u>divulgar os trabalhos</u> realizados nas diferentes instâncias e os <u>resultados de análise</u>	Saber pesquisar e divulgar (os resultados) sobre a prática e o contexto de formação
24	Os professores e os formadores precisam de um caminho que o Mão na Massa tem e que serve para outros projetos, como o Ler e Escrever. Eles sentem falta de formação para escrever, têm dificuldades e precisam de formação sobre como escrever os textos (6ºE-RO- fD5)	Saber escrever sobre a prática
<p>Quadro ii - Agrupamentos dos trechos selecionados dos “documentos” produzidos pelos participantes do grupo de formadores (fE e fD) nos encontros de formação de 2006 a 2007, no projeto Mão na Massa - Iniciação Científica no Ciclo I.</p>		

Análise de conteúdo: relacionados à implantação do projeto de ensino de ciências por investigação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
25	Conhecimento sobre planejar metas a longo prazo e integrar propostas para o desenvolvimento de projetos nas UE	
a	É importante <u>fazer um diagnóstico das UE</u> (como é o ensino de ciências, quais assuntos são tratados, como está organizada a UE) para <u>poder planejar uma formação</u> considerando as necessidades da escola e dos professores (2°E-G-RE)	Para planejar uma formação na escola é importante fazer um diagnóstico (de como é a realidade) e considerar as necessidades da escola e dos professores
b	Contexto: as fD avaliam as atividades de formação em que fazem uma reflexão coletiva sobre uma atividade investigativa de ensino de ciências (retomada) que foi desenvolvida em encontro anterior. Os trechos a seguir são cópias do que foi expresso por escrito pelas fD, na questão (do questionário de avaliação) em que se pedia que avaliassem a atividade: “A atividade é importante e <u>ajuda a compreender os pressupostos metodológicos do programa Mão na Massa</u> , o que é <u>importante para se implantar</u> o projeto (fD5). [...] As intervenções da [...] permitiram que <u>situássemos o projeto na estrutura maior da SME</u> e, assim, pudéssemos <u>pensar sobre nossas ações</u> nas DRE e unidades de ensino (fD3)” (2°E-Av)	Para implantar um projeto é preciso conhecer a organização da estrutura de formação e compreender os pressupostos metodológicos do mesmo, para planejar ações. A reflexão ajuda a compreender o que é necessário para implantá-lo
c	Contexto: as fD iniciam uma discussão coletiva quando iriam abordar o tema sobre o acompanhamento a ser desenvolvido nas escolas e elaborar instrumentos para este acompanhamento. A proposta de instrumento veio da análise de relatos (feitos livremente) elaborados pelas fD sobre o projeto em suas DRE. O trecho a seguir ilustra o início da discussão, quando se faz necessário definir primeiro os objetivos principais do desenvolvimento do projeto: DOT: Nós deixamos os relatos sobre o projeto nas DRE livremente. Mas acho difícil encontrar coisas comuns em cada relatório (refere-se ao que foi observado e registrado por cada uma das formadoras). Então, sugiro discutir primeiro as metas para podermos chegar a um consenso do que é comum (representante do DOT). O grupo discute sobre o que seria a meta maior, decide e registra: “A grande meta: <u>introduzir a iniciação científica no ciclo I</u> ”. DOT: Somente 44 % das escolas têm o projeto dentro do PEA. Assim, temos que incluir o projeto dentro das diretorias. Nas avaliações, os CP dizem que “nem todo professor está no PEA”... (3°E-RE, RO). O encontro tem início com informes dados pela [...] com relação ao acompanhamento do projeto. Falou sobre a tarefa dos formadores, considerando que: “Para unificar procedimentos <u>precisamos traçar metas e a nossa principal meta é introduzir a iniciação científica no ciclo I (fE)</u> ”. Foram analisados dados compilados do encontro com os coordenadores pedagógicos [...] (RE). <u>Importantíssimo o levantamento das metas, o planejamento de um diagnóstico das UE para o direcionamento das ações</u> como formadores” (3°E-Av-Q1-fD1)	Definir metas a longo e curto prazo para planejar ações
d	As fE propõem ao grupo no 2°E de 2006 discutir e definir papéis e ações de cada segmento na implantação do projeto nas escolas. A discussão foi realizada inicialmente em grupos (por sugestão das fE). Cada	Definir papéis, metas e ações a serem desenvolvidas na

Análise de conteúdo: relacionados à implantação do projeto de ensino de ciências por investigação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<p>grupo registrou suas propostas. Exemplo dos registros das propostas de um dos grupos: “No nosso grupo, as propostas foram: professores - desenvolvem o projeto com seus alunos, a partir da metodologia, pensando esse trabalho de forma articulada ao Projeto Pedagógico da Unidade Educacional e à concepção de ciência; coordenadores pedagógicos - discutem com o professor a adequação do projeto, face ao levantamento anterior. Buscar subsídios junto à Coordenadoria de Educação e à Estação Ciência; pesquisar outros projetos por conta própria, discutindo como garantir as diferentes formas de registro do projeto, inclusive aqueles referentes à oralidade; Coordenadoria de Educação (formadores) - acompanhar o desenvolvimento do trabalho nas escolas, formando os coordenadores pedagógicos e os professores, sugerindo possíveis sequências didáticas a partir dos temas levantados pelas UE, no sentido de esclarecer a metodologia investigativa que é a base do projeto, fazendo intervenções em relação à questão metodológica e problematizando a questão epistemológica; Estação Ciência - fornecer subsídios teórico-práticos às equipes das coordenadorias de educação e aos coordenadores pedagógicos, no sentido de fortalecer o trabalho de acordo com as características do projeto. Todos os segmentos deverão registrar o trabalho desenvolvido em sua esfera de atuação, avaliar os demais segmentos, autoavaliar-se e se dispor a ser avaliado.”(RE In: anexo 22 do R-02)</p>	implantação do projeto

Projeto Mão na Massa – Iniciação Científica no Ciclo I

Atribuições dos grupos envolvidos na formação

Atribuições	Formador EC e DOT	Formador CE	Coordenador Pedagógico	Professor
Organizar encontros com formadores das Coordenadorias de Educação	X			
Discutir conceitos de ciências	X	X	X	X
Refletir sobre a metodologia do projeto Mão na Massa	X	X	X	X
Discutir a aplicação do projeto em sala de aula	X	X	X	X
Discutir a implementação e desenvolvimento do projeto na escola		X	X	
Estruturar a implementação do projeto na escola, articulando-o com o projeto pedagógico			X	
Estruturar a implementação do projeto na escola				X
Organizar os temas a serem abordados			X	X
Estabelecer Cronograma de formação com os professores			X	
Realizar o acompanhamento do projeto nas Coordenadorias de Educação	X	X		
Avaliar o desenvolvimento do projeto nas Coordenadorias de Educação	X	X	X	X
Realizar o acompanhamento do projeto nas escolas		X	X	
Apoio à formação nas escolas	X	X		
Organizar encontros com Coordenadores Pedagógicos	X			
Preparação de material para os encontros	X	X	X	
Relatar as contribuições do projeto na prática do professor			X	X
Relatar as contribuições do projeto para o aluno			X	X
Registrar as atividades desenvolvidas	X	X	X	X
Refletir sobre a prática	X	X	X	X
Avaliar os encontros	X	X	X	X
Articulação com o projeto 'Ler e escrever'	X	X	X	X
Eixos comuns para a formação da Estação Ciência - SME na CE e CPs e rede	X	X	X	X
Refletir sobre as dificuldades e necessidades na aplicação do projeto em sala de aula (CE + CP + SME + EC)	X	X	X	X
Apoio à formação nas Coordenadorias de Educação (EC + SME)		X		

Figura: Documento sobre as atribuições dos participantes do projeto Mão na Massa - Iniciação Científica no Ciclo I, elaborado coletivamente no 2º encontro de formação dos formadores das diretorias de educação em 2006.

Fonte: R02, RE anexo 22)

Contexto: as fD avaliam a atividade de formação em que elaboraram as

Análise de conteúdo: relacionados à implantação do projeto de ensino de ciências por investigação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<p>atribuições de cada segmento participante no desenvolvimento do projeto. Os trechos a seguir são cópias do que foi expresso por escrito pelas fD, na questão (do questionário de avaliação) em que se pedia que avaliassem a atividade: “A atividade desenvolvida foi esclarecedora para <u>nortear as ações</u> dos diferentes segmentos, para centrarmos naquilo que compete a cada um, sem perder a noção do todo (fD2). A atividade desenvolvida no encontro propiciou <u>clarear as competências</u> dos diversos segmentos envolvidos no projeto (fD3). <u>Discutir, definir e compartilhar as competências, papel e responsabilidades</u> de cada esfera participante é importante para <u>melhor encaminhar as ações</u> a serem propostas (fD1) Esta atividade foi providencial, pois ajudou a esclarecer as responsabilidades que competem a cada um, essencial para o desenvolvimento do projeto (fD7); Essa atividade desenvolvida no encontro <u>possibilitou discutir e compartilhar o papel de cada segmento</u> para melhor <u>encaminhar as ações propostas</u> (fD11)” (2ºE-Av-Q1-fD)</p>	
e ₁	<p>Contexto: As fD consideram que um dos problemas encontrados na implantação do projeto (não ocorrer as formações dos professores nas escola e o professor não se animar em utilizar atividades investigativas de ensino em suas aulas de ciências) é a quantidade de trabalho dos coordenadores e dos professores por conta do número de projetos em desenvolvimento nas escolas. Analisam dois desses projetos (um deles considerado o “carro chefe da secretaria” e o outro o “Mão na Massa”) e consideram que poderia haver uma aproximação entre os dois projetos, já que na essência teriam elementos semelhantes, o que diminuiria o volume de trabalho dos professores e dos coordenadores e um projeto ajudaria o outro, por serem complementares. Decidem então convidar a coordenadora do Projeto “Ler e Escrever” para participar de uma discussão com o grupo para que pudessem expor os argumentos a favor da integração. O trecho a seguir é um recorte dessa discussão coletiva com os representantes dos Projetos: fD1: O projetos aproximam-se no registro, na apresentação das ideias oralmente. fD2: Nos dois há a possibilidade de escrever para o outro ler, que dá para ser realizado em outras áreas. fD3: O trabalho em grupo é outro ponto em os projetos se aproximam. É oportunidade de mesclar os alunos com diferentes dificuldades e necessidades, o que torna os grupos mais produtivos. fD5: Os professores precisam de um caminho para motivar os alunos a escrever, que o ‘Mão na Massa’ tem e esse serve para outros, como o ‘Ler e Escrever’. fD7: Os projetos não são coisas a mais, mas complementares. No espaço do ciclo de leitura é preciso integrar os projetos na formação para acontecer na escola. Os professores ganham quando os projetos agregam trabalho e não quando somam a quantidade de trabalho (6ºE-RO).</p> <p>Contexto: Durante uma discussão coletiva sobre “o que fazer para o projeto Iniciação Científica no Ciclo I - Mão na Massa chegar ao professor (a formação) e à sala de aula (aulas de ciências e aos alunos)?”. Neste trecho a proposta é a integração entre diferentes projetos desenvolvidos no âmbito da escola: fD1: Percebemos que o que muda é o projeto, a estrutura, porque <u>a essência é a mesma, o aluno construir seu conhecimento, por exemplo</u>. Os projetos <u>não se contradizem</u>. fD2: Eu vejo que não é o ensino de ciências que dever ser trabalhado por investigação, é o ensino. Então, não concordo quando se diz que ano que vem vai focar a matemática.</p>	<p>É necessário analisar a proposta pedagógica de diferentes projetos e identificar elementos comuns, pontos de consenso (ou divergências) e propor possibilidades de aproximação (de projetos a serem desenvolvidos na escola, com a mesma equipe - coordenadores, professores e alunos), para diminuir o trabalho dos professores</p>

Análise de conteúdo: relacionados à implantação do projeto de ensino de ciências por investigação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
e ₂	<p>DOT: Concordo... mas a <u>articulação exige um esforço para o trabalho coletivo</u> e isso é mais complicado.... Mas vocês podem fazer a proposta dessa articulação na diretoria de vocês. Como um projeto da diretoria (9°E-fD9-RO)</p> <p>Contexto: Durante a apresentação pela fE dos “recados”, as fD iniciaram uma discussão sobre a abordagem em ciência que o “Círculo de Leitura” (outro projeto desenvolvido em caráter obrigatório por todas as UE da SME/SP) iria iniciar. O trecho a seguir mostra que as fDE preocupavam-se e expuseram essa preocupação, com o fato de já existir na SME um projeto para o ensino de ciência (Mão na Massa - Iniciação Científica, desenvolvido nas UE da SME/SP) e de que as concepções de ensino por investigação e as pessoas (fE, fD, CP, professores do ciclo I) que já trabalhavam com esse projeto “fossem ignoradas” ao se elaborar a nova proposta que seria implantada, o que do ponto de vista delas “seria uma incoerência”:</p> <p>fD1: “Ouvi uma discussão na Secretaria sobre quem trabalharia o ensino de ciência [...]. Eu disse “e o Mão na Massa?”.</p> <p>Tenho essa preocupação e nós podemos alertar a coordenadoria sobre essa possível incoerência”.</p> <p>fD2: Fui ao grupo do ‘Ler e Escrever’ e expliquei, fiz uma atividade investigativa do ‘Afunda e Flutua’ e expliquei os princípios do ‘Mão na Massa’ para o grupo.</p> <p>fD3: <u>Achamos importante integrar e relacionar o trabalho do ‘Mão na Massa’ com a proposta de ensino de ciências na SME e o Círculo de Leitura, não mudarem totalmente a proposta pedagógica.</u></p> <p>Todas as fD concordam com as falas e decidiram defender que fosse considerado o ensino de ciências por investigação na proposta que seria elaborada para o ensino de ciências na SME. O grupo concluiu que deveria haver uma integração entre os projetos (pessoas e propostas) (16°E-RO).</p> <p>Agora tem a questão do próprio Natureza e Sociedade, a (DOT) vai entregar para vocês um documento com orientações didáticas [...]. Na última parte do documento de orientações didáticas, como a gente uniu didaticamente Natureza e Sociedade, é apresentada a postura investigativa. A gente fala lá com todas as letras que esse é o foco. A consideração dos conhecimentos prévios, a problematização, a postura investigativa, então, não é uma questão de dar conteúdos e já tem os temas definidos. Tem várias coisas que o documento organiza. Agora você tem como organizar os temas este ano, não é mais como ... cada escola faz o que acha importante. Os temas estão lá organizados e definidos. Então nós temos algumas sequências e sugerimos uma sequência didática que a gente acha mais importante se debruçar e que trabalhe mais com a questão da contextualização e problematização. E aí alguns momentos que cumpram as expectativas tanto de História, Geografia e Ciências (20°E-RO - especialista contratada pela SME para o projeto Natureza e Sociedade)</p> <p>Mas eu acho que, sobre as formações (refere-se aos encontros daquele grupo), temos que ter uma preocupação com a questão do eixo Natureza e Sociedade. Acho que fica difícil deixar na mão da diretoria. Temos que trazer para a mão da gente. Por que o problema é que vai estar em todas as escolas. E tudo aquilo que dava sustentação nas formações, horário coletivo, CP? De alguma forma, por algum motivo, tentando montar uma coisa, acabou-se desmontando outra (20°E-RO-fD8).</p> <p>A fD explicita sua preocupação (que também é do restante do grupo) e requisita a coordenação do novo projeto para aquele grupo (fD na SME com parceria da EC) e expressa a preocupação com tudo o que foi</p>	<p>Manter a coerência pedagógica entre projetos desenvolvidos, valorizar o conhecimento, o trabalho já existente e as pessoas</p>

Análise de conteúdo: relacionados à implantação do projeto de ensino de ciências por investigação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<p>construído, com os formadores das UE, com os professores (grupo de formação no coletivo, acompanhamento dos estagiários, encontros dos grupos - fD e fE; fE, fD e CP) e que necessita de sustentação e que dava sustentação ao projeto de ensino de ciências por investigação. Explicita ainda que pode não ter sido a melhor opção para resolver o problema, que outras pessoas fiquem na coordenação do projeto de Natureza e Sociedade (20°E-RO)</p>	
26	<p>Conhecimento sobre ações a serem desenvolvidas na implantação/desenvolvimento de um projeto</p>	
a	<p>Contexto: as fD avaliam a atividade de formação em que relatam sobre o contexto de cada DRE que participa do projeto. Os trechos a seguir são cópias do que foi expresso por fD, na questão (do questionário de avaliação) em que se pedia que avaliassem essa atividade:</p> <p>“Foi importante conhecer o desenvolvimento do trabalho nas diferentes diretorias e assim combinar um encaminhamento comum para as discussões locais com as CP (fD3).</p> <p>A caracterização de cada ‘diretoria’ foi ótima estratégia para fazer um diagnóstico da diversidade das DRE e UE, para poder elaborar os próximos encontros (Q1-fD5).</p> <p>A apresentação dos representantes de cada diretoria permitiu traçar o perfil de cada diretoria e de cada escola, o que contribuiu para ter uma visão do todo e isso é importante para que possamos buscar um eixo de trabalho comum e perceber como cada instância constitui o todo do projeto (Q1-fD11)” (2°E-Av-Q1-fD).</p> <p>Não podemos esquecer de incluir eixos comuns para as formações, referentes às concepções sobre ensino de ciências, trabalho com atividades investigativas, acompanhamento e sobre a metodologia investigativa (2°E-Av-Q2-fD10)</p>	<p>No desenvolvimento de um projeto de formação é importante conhecer o trabalho nas diferentes instâncias, caracterizar e fazer diagnóstico da diversidade para traçar eixos de trabalhos comuns (quanto à concepções de ensino de ciências, atividades investigativas e acompanhamento da equipe)</p>
b	<p>[...] A formação trouxe bastante embasamento teórico e as discussões sobre sequências didáticas (elaboração) fortaleceram o trabalho com o coordenador (20°E-Av-Q2-fD4).</p> <p>As formações com a EC contribuíram para a formação feita na DRE. O suporte teórico e as vivências auxiliaram-nos a estruturar e desenvolver o projeto nas UE (20°E-Av-Q1-fD5).</p> <p>A Estação Ciência tem condições de desenvolver com competência a metodologia investigativa e dar os subsídios teóricos sobre o ensino de ciências (20°E-Av-Q9-fD9). Os encontros foram muito produtivos e possibilitaram a troca de experiências, o que contribuiu para dar embasamento às minhas formações com coordenadores pedagógicos (20°E-Av-Q1-fD4)</p>	<p>Os encontros de formação possibilitam o suporte teórico (sobre ensino de ciências por investigação) e a troca de experiência para a constituição das formações</p>
c	<p>Considero muito necessária esta parceria. O aprofundamento teórico e a possibilidade de consultar em caso de dúvida dão mais segurança ao trabalho a ser desenvolvido nas DRE (20°E-Av-Q9-fD1).</p> <p>A parceria com a EC é necessária, pois a Estação tem a oportunidade de estar integralmente voltada ao projeto, no sentido da elaboração das pautas propostas aos experimentos, confecções de materiais, acompanhamento e divulgação do que está sendo realizado (20°E-Av-Q9-fD3).</p> <p>[...] A Estação oferece suporte teórico e prático para as formações com CP e formadores, por isso a parceria é importante (20°E-Av-Q9-fD4).</p> <p>Sem dúvida, a parceria é necessária, pois da mesma forma que outros projetos estão investindo nos formadores (das DRE e CP), acreditando que eles (nós)</p>	<p>É necessária a parceria, para consultar e dar segurança e organizar encontros, materiais, acompanhar e divulgar resultados, dar suporte teórico, promover reflexões</p>

Análise de conteúdo: relacionados à implantação do projeto de ensino de ciências por investigação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	estão (estamos) em processo de formação e que isso leva algum tempo, é nisso que essa parceria está investindo. Além disso, como está no plano de SME “tratar” de Natureza e Sociedade, precisamos <u>de bons parceiros para propiciar as discussões e reflexões necessárias e adequadas</u> nessa área (20°E-Av-Q9-fD6)	
27	Conhecimento sobre atitudes investigativas dos participantes da implantação do projeto	
	Os participantes do projeto têm de <u>ter predisposição a buscar subsídios, pesquisar</u> outros projetos, conceitos, fenômenos, procedimentos; discutir conceitos de ciências, ensino, aprendizagem e formação (20°E-Av-fD4). <u>Refletir</u> sobre a metodologia do projeto, sobre a aplicação na sala de aula, sobre a própria prática e sobre dificuldades (20°E-Av-fD7). É importante <u>conhecer a proposta</u> metodológica e buscar um <u>aprofundamento teórico</u> (20°E-Av-fD9)	Ter predisposição para buscar, pesquisar, discutir, refletir (sobre a metodologia proposta, sobre o ensino de ciências, sobre dificuldades), conhecer a proposta e buscar aprofundamento teórico
28	Conhecimentos relacionados ao acompanhamento da equipe em formação	
a	Um dos objetivos do acompanhamento é conhecer como é a formação dada aos coordenadores e professores, como é o trabalho na escola, para planejar ações complementares. Observar como o horário coletivo é organizado, o cronograma das formações do projeto na UE, se o formador (CP) faz as formações, a pauta dos encontros, além de registrar o trabalho com os professores e com os alunos (3°E-G-RE, RO)	O acompanhamento das pessoas em formação tem objetivo de conhecer o trabalho realizado para replanejar ações na formação
b ₁	<u>Estabelecer contato</u> com os professores: “Os estagiários devem participar da JEI para entrosamento com os professores e partir para a sala de aula só depois” (4°E-episódio 4-fD2-RO). <u>Ajudar/apoiar</u> na implementação do projeto na escola. <u>Contribuir</u> para a elaboração de atividades investigativas de ciências com temas de interesse do professor	O acompanhamento da equipe em formação tem caráter de ajuda, apoio, contribuição, coletar dados para futuras intervenções na formação, deve ficar claro que não se quer fiscalizar
b ₂	Os estagiários (aqueles que realizarão o acompanhamento) <u>precisam conhecer</u> : o projeto pedagógico da UE, como são estruturadas as JEIs: fE1: “Os estagiários devem participar das JEIs...”. fE1: “... a intenção é saber como está sendo organizada a JEI”. fD1: “... se é acompanhada pelo CP...”. fE1: “... as pautas de cada reunião... enfim, observar a rotina de trabalho das JEIs” (4°E-Episódio 4-RO). <u>organizar um plano de ação</u> para cada UE; programar visitas quinzenais à UE. Deve haver um primeiro contato do (estagiário) com o formador da escola, antes de participar da JEI, com a presença da fD (4°E- Episódio n.4-RO). É preciso <u>deixar claro as ações</u> do estagiário desde a primeira visita à UE; <u>Definir o objetivo</u> do acompanhamento: “É importante saber que o objetivo é de dar apoio e coletar dados para futuras intervenções na formação e isso deve ficar claro...não se quer fiscalizar” (4°E-Episódio 4-RO). É necessário que algum segmento fique <u>responsável pela organização geral</u> , que realizará ações como: estabelecer e manter o contato, agendamentos, encaminhamiento de cronogramas de visitas (20°E-Av-fD) É preciso tomar cuidado, pois as situações das escolas são diferentes: “Estou preocupada com o sorteio... Na escola ‘M’ (usamos uma letra para substituir o nome da escola citada pela fD) o diretor ajuda e tem bom ânimo, ele até pega o	Aqueles que fazem o acompanhamento devem conhecer o ambiente escolar, o projeto pedagógico, a rotina de trabalho, se entrosar com os professores, elaborar um plano de ação, para depois entrar em sala de aula

Análise de conteúdo: relacionados à implantação do projeto de ensino de ciências por investigação		
n. do extrato	Trechos retirados dos textos produzidos pelos formadores do grupo (fE e fD) durante as atividades formativas desenvolvidas nos encontros de formação de 2006 a 2007	Síntese da ideia
	<p>carro dele para ajudar. O 'R' é uma escola descolada, com continuidade no projeto, é uma outra situação. O 'B' só está trabalhando com salas de PIC, outra situação.... 'E só tem seis professores e muitas não conhecem o projeto. Assim, são escolas diferentes que devem ser analisadas de acordo com essas características e os estagiários devem conhecer essas realidades".</p> <p>É necessário <u>elaborar um protocolo de observação</u> para o acompanhamento e um questionário para o professor. <u>Ouvir o relato</u> dos professores, solicitar os cadernos dos alunos (que serão indicativo do problema que o professor está tendo); <u>observar a rotina de trabalho</u>; <u>registrar</u> como é o trabalho com os professores; coletar o registro dos alunos (4ºE-Episódio4-RO).</p> <p><u>Elaborar em conjunto um plano de como fazer o acompanhamento</u>, pois subsidia uma sistematização da formação nas Diretorias e nas escolas (3ºE-av-fD).</p> <p>É preciso <u>estabelecer em conjunto as metas</u> para implantação do projeto (considerando as diferentes instâncias) e <u>acompanhar seu desenvolvimento</u> nas diferentes instâncias (3ºE-Av-fD).</p> <p>É preciso <u>apoiar, dar suporte e garantir a estrutura necessária</u>, nas diferentes instâncias para o desenvolvimento do projeto (3ºE-Av-fD)</p>	
29	<p>Inserção de uma atividade investigativa na avaliação diagnóstica para que se mantenha uma coerência entre o que se propõe no projeto e a prática. Protocolos de observação da ação dos professores (durante o desenvolvimento da atividade), da observação dos alunos (em ação durante a investigação), questionários para o professor, coordenador pedagógico e formador da DRE responder sobre a implantação do projeto (18ºE-G-RE)</p>	<p>A avaliação diagnóstica sobre o projeto implantado precisa ter coerência com a proposta metodológica do projeto e abarcar as diferentes instâncias participantes</p>

Quadro iii - Agrupamentos dos trechos selecionados dos "documentos" produzidos pelos participantes do grupo de formadores (fE e fD) nos encontros de formação de 2006 a 2007 no projeto Mão na Massa - Iniciação Científica no Ciclo I.

APÊNDICE D – Extratos das entrevistas

Entrevistas realizadas com as formadoras fD1, fD2, fD3, fD4 das Diretorias Regionais de Educação no início de 2010
Formadora fD1
fD1: Então, eu não sei na verdade, toda vez que a gente terminava uma formação eu tinha uma dificuldade danada de fazer a avaliação, porque eu brigava com o pessoal aqui, que escreviam coisas vazias, bom, ruim (...) Eu achava que tinha que ser uma coisa sobre Foi uma formação, então, o que ficou para você ali da formação. E eu tinha ... não! Eu ainda tenho muita dificuldade em colocar cada formação no papel.
fD1: Mas é assim, eu aproveitei e busquei o tempo todo... as questões das quais eu precisava para resolver o meu problema aqui, que era o problema de conteúdo e dos conceitos de ciências e de fazer a vivência para elas depois transmitirem lá. P: Aquelas formações deram conta de resolver isso? fD1: É, é (...) nem sempre, é que eu sempre estava buscando e fiz muita pesquisa [...].
P: Em relação à investigação, considerando as formações com vocês, foi trabalhado esse elemento de investigação? fD1: Eu acho que ficou muito superficial, pelo menos para mim. Eu acho que a fD2 (refere-se a outra formadora) não responderia. Assim... a menina lá da Capela do Socorro não responderia assim. Mas para mim foi pouco. Para mim, em termos de investigação de vivência foi pouco porque, porque eu não (...) eu tive essa vivência em 2006 e elas já vinham de alguma formação anterior e são da área e viveram outros momentos. Então eu vivi pouco a investigação. [...] P: Vivenciando aquelas atividades investigativas... te possibilitou fazer e entender o que é uma investigação e a ensinar uma outra pessoa a fazer investigação? Ou tinha que ser de uma maneira diferente? fD1: Não, naquela atividade da terra lá, foi (...) a gente investigou e descobriu o que estava sendo questionado. O problema lá que tinha sido colocado naquele momento foi uma investigação. A gente queria saber o que acontece com a água quando ela cai na terra [...] Então ali foi, naquele momento foi feita uma investigação, pelo menos para mim que não tinha muito conhecimento.
Questionada sobre quais conhecimentos são necessários ao formador, a fD1 responde: fD1: Tem o conhecimento da área, o conhecimento pedagógico daquilo que você está trabalhando, tem os conhecimentos de relações sociais, de humano mesmo, relações humanas, porque isso pesa muito. Coordenador tem que ser profissional, mas ele não pode esquecer que é humano, que ele está tratando com gente. Então ele tem que saber olhar isso, tem que saber reconhecer que ele está lidando com gente.
fD1: Na verdade é o conteúdo do que está propondo trabalhar(...). Então, se eu estou propondo trabalhar no Mão na Massa, eu preciso saber a metodologia, a origem do Mão na Massa, um breve histórico (...) para situar as pessoas e saber fazer atividades, resolver e... assim... mesmo não sendo especialista, porque coordenador não é especialista em ciências, mas ele tem que estudar, tem que conhecer, tem que se informar primeiro antes de tratar do assunto. [...] O mais importante está relacionado ao conteúdo que se vai trabalhar, que se vai formar, porque tem que haver certeza daquele conhecimento para poder prever as perguntas que podem aparecer e as respostas que podem ser dadas.
Formadora fD2
fD2: Mas a metodologia é a mesma (comparando quando é realizada com o professor e quando é com o aluno) com o professor, tem que vivenciar porque as etapas são fundamentais, porque senão você perde o momento da construção. O momento da dúvida, o momento do confronto, daquilo que ele pensa com aquilo que ele está vendo acontecer. Por que isso acontece? Se eu for lá e já contar o porquê eu perco esse momento de construção. Ele constrói nesse momento. Então essa metodologia tem que ser vivenciada e não é só uma vez não. Agora o que precisa ser discutido é até onde eu exploro o que está sendo apresentado. Então, o assunto pode ser abordado atendendo às diferentes etapas cognitivas, atendendo diferentes características do pensamento, do teu aluno ou de quem você está fazendo a formação.

A fD2 falando sobre como trabalhar com outro formador:

fD: Ele tem que vivenciar. Tem que sentir a diferença. Porque essa é a experiência que eu tenho, sabe, de você trabalhar sobre um assunto que ele já conhece (...).

O assunto trabalhado de uma forma mais teórica, com giz, apagador e livro. Quando você trabalha um assunto de forma mais [...] teórica e propõe trabalhar de uma forma investigativa, ele (aquele que se está formando) percebe na hora a diferença.

P: Você acha que dá para fazer isso? Em relação a outros assuntos? Às questões pedagógicas? Às questões relacionadas com a formação?

fD: Sim! Na minha formação aqui, quando eu vou trabalhar [...] já começo com uma pergunta. É a primeira coisa que eu faço.

Eu normalmente faço uma vivência, não falo nada para eles, faço a vivência em três momentos. [...] Depois que eles vivenciaram isso, aí eu penso em cada um dos momentos [...] e faço um fechamento com o que foi aprendido. Isso é metodologia investigativa, mas respeitando cada um. Se já dei as respostas no começo, se eu chegar lá na frente na hora em que o aluno está explicando as hipóteses dele e der a aula, eu estou estragando tudo. Então aí eles começam a perceber, eles têm que vivenciar para perceber.

Essa atividade (refere-se a uma atividade sobre fusos horários que desenvolveu em uma formação com professores), por exemplo, é uma atividade que eu gosto porque ela não é infantil, ela não é infantilizada, pode ser infantil, mas ela não é infantilizada. O professor fica super entusiasmado para trabalhar [...].

Agora eu sempre quando estou com o professor faço esse contraponto, porque eu sempre peço para que ele faça a atividade não no lugar do aluno, mas como ele próprio. E depois a gente comenta "...e para o aluno, será que ele faz isso? Até onde eu vou com o aluno?". Primeiro que é ridículo querer minimizar o conhecimento de quem você está formando. Infantilizar a coisa não é legal! Mas, por outro lado, você tem que mostrar que não é naquele nível que você vai trabalhar com a criança.

Ao mesmo tempo, então, você está vivenciando a metodologia que vai ser a mesma a ser usada com o aluno, mas você tem que dosar o que vai trabalhar com o aluno, até onde você vai com a criança.

fD2: Falando sobre o planejamento de formações e cursos para o desenvolvimento de projetos (tomando como exemplo o projeto Natureza e Sociedade, que engloba ciências, história e geografia e tem propostas de expectativas de aprendizagem):

Tem formações que [...] a gente recebe pauta pronta, que é de SME [...], as pautas já vem propostas de lá. Ela (referindo-se a uma formadora que executa um curso naquele momento) participa de reuniões lá na SME, recebe essas pautas, discute essas pautas lá, traz para cá e faz com os professores, com os coordenadores pedagógicos. E tem o curso [...] que vem totalmente da SME, inclusive com pessoas contratadas de lá [...] o formador é contratado, a gente só oferece o local e a infraestrutura. E tem outros cursos em que a gente faz a pauta, por exemplo, o "Natureza e Sociedade", que é no que se transformou o Mão na Massa. [...] Então eu acho bem interessante [...] a gente já trabalhava, na verdade, no Mão na Massa [...]. Juntando história e geografia você consegue dar essa visão mais ampla, mas você precisa ter uma formação adequada para não fazer as gavetinhas e trabalhar ciências, história e geografia separadamente.

Então como é que eu consigo montar uma sequência, uma atividade? Como é que eu abordo um determinado assunto tratando dessas três áreas ao mesmo tempo? Como é que são essas interfaces? Como é que eu intercalo essas três coisas? O que eu tenho que garantir em cada uma dessas três áreas, se eu estou tratando um só tema? Se eu estou falando da água, por exemplo, é evidente que eu tenho essas três áreas envolvidas, história, geografia e ciências. Mas o que eu vou tratar de cada uma? Então houve a proposta desse material, todas as expectativas, o que podemos montar e que precisa ser entendido.

E o professor tem que saber como usar isso como instrumento. O professor tem que entender o que essas expectativas estão propondo, para ele poder a partir daí fazer os recortes.

É mais uma referência que ele tem para fazer os [...].

Eu já ofereci um curso com seis encontros para trabalhar essa articulação, apresentar o documento para o professor ter o conhecimento com a profundidade adequada para ele poder criticar aquele documento. Ele precisa conhecer e discutir aquele documento antes de gostar ou não e criticar ou não [...].

Mas tive seis inscrições só [...].

Depois de um mês relancei o curso em polos. A gente ainda perguntou para os professores. “Ah, porque é longe, porque isso, porque aquilo”. Falei: “bom, de repente é porque tinha proposto em um único lugar, de repente é porque está longe”.

[...]

Eu diminuí o curso, tentei uma proposta com quatro encontros e fiz três polos porque a nossa coordenadoria é geograficamente muito extensa.

Então, quatro encontros de três horas para discutir o documento.

Minha ideia seria apresentar o documento e discutir as concepções que estão por trás desse documento, discutir um pouquinho sobre o trabalho do professor, o que é a função do professor e o que não é. O que é responsabilidade puramente da escola. O que é do sistema. [...] Não adianta ficar jogando a “batata quente” para ela ficar sempre no ar, alguém tem que segurar essa batata, então.

Quem de fato tem que segurar essa batata? Quais são as responsabilidades?

E discutir os critérios ali dos recortes de conteúdos, a finalidade disso e vivenciar a metodologia proposta. [...].

Em outro encontro trabalhar uma sequência, mostrando como articular os conteúdos das três áreas num determinado assunto.

[...]

Se eu trabalho determinado conteúdo com determinada metodologia, o que eu atendo em relação à expectativa de aprendizagem? O que proporciono, o que oportunizo ao aluno aprender?

E o caminho contrário também, se tenho uma determinada expectativa, como é que atendo essa expectativa? Quais conteúdos vou selecionar para isso?

[...] No terceiro, eu estava pensando em trazer o relato da professora que trabalhou, para que ela conte as dificuldades, como é que ela superou as inseguranças.

E em outro encontro trabalhar as sequências que fiz [...].

Trabalhar e entregar essa referência do trabalho pronto, porque estão a metodologia e os assuntos, entremeados. Foi um recorte que fiz a partir de livros didáticos. Não inventei nada, não é nada mirabolante. Selecionei duas coleções de 1ª à 4ª série que tinha uns assuntos, cujo autor tinha um encaminhamento numa proposta. Não obedeci à sequência proposta por ele no 1º ano, 2º ano, 3º ano. Peguei coisas do primeiro ano e coloquei no terceiro, coisas do terceiro e trouxe para o primeiro, porque para o assunto que eu estava encaminhando era preciso fazer aqueles recortes.

Então é esse tipo de trabalho que vou entregar como referência para o professor, para ver que é possível fazer isso e que você só falando muitas vezes fica difícil entender.

[...]

Até se ele quiser iniciar esse trabalho e não tiver segurança, vai até poder fazer aquela “receita”, seguir aquela referência, porque vai ser de repente a primeira vez que ele faz e aí aos poucos vai fazer com a concepção dele, com a visão dele, com o jeito próprio dele.

A próxima vez que for fazer ele já vai modificar, ele já vai acrescentar e com isso vai construir a segurança dele. Isso é fundamental, você tem que propor sim, mas tem que oferecer uma referência, porque senão fica muito difícil. Deixar ele sozinho e cobrar que faça (entrevista fD2).

fD2: Olha, em primeiro lugar, para ser um formador antes de mais nada tem que conhecer o grupo com o qual se vai trabalhar. Pode até não ser pessoalmente a princípio, mas tem que conhecer a realidade com a qual ele vai trabalhar. Então... o que as pessoas trazem de conhecimento da área que se vai trabalhar, o que trazem de concepções, porque é daí que se tem que partir [...].

O formador, de um modo geral, tem que ter bem claro que formação ele quer fazer, quais são os propósitos e os objetivos com relação àquela formação. Tem que ter jogo de cintura e flexibilidade para poder ao longo da formação atender às necessidades do grupo. Se ele faz uma proposta de formação, eu pelo menos faço assim quando vou fazer um curso, não vou preparando encontro por encontro. Se vou fazer um curso de seis encontros, quando começo o primeiro já tenho os seis prontos. Já tenho todos eles prontos, com os objetivos de cada um prontos. Eu só não tenho pronto o material [...], mas eu estou com tudo organizado.

Agora, será que aquilo que eu pré-determinei é realmente o que eu vou fazer? Eu preciso ter essa flexibilidade, vou começar a trabalhar com um grupo e aí ver o que posso, o que vou precisar mudar e do que não vou abrir mão de mudar.

Porque também se tem que ter isso bem claro. O que se pode abrir mão, mudar, tirar, alterar e o que

não pode porque faz parte da linha mestra e é viga sustentadora da proposta de formação. Então o formador tem que ter clareza sobre quais são esses pilares que sustentam a formação dele [...]. Primeiro a formação inteira pronta antes de começar é fundamental e tem que se preparar sempre para cada uma das formações, para cada um dos encontros.

O “se preparar” é ter o material, um texto, por exemplo, que tem que ler. Se vai discutir então, antes você próprio tem que discutir com aquele texto e fazer as anotações, o que se quer ressaltar [...].

Tem de ter claro o que se vai discutir, o que se vai ressaltar daquele texto, o que se vai chamar a atenção, o que se quer garantir que seja compreendido daquele texto.

Então isso você tem que fazer, se você vai lançar uma pergunta, antes de lançar a pergunta ou desafio tem que ter uma resposta para você e para isso tem que fazer o exercício de se colocar no lugar do professor ou seja lá quem for que estiver passando pela formação. Tem que se colocar no lugar dele.

Se você vai fazer uma pergunta, coloque-se no lugar de quem está ouvindo aquela pergunta, como você responderia? Como é que você vai argumentar? Quais são as possíveis respostas a essa pergunta? Isso é o que eu chamo de preparar e não é só pensar “esse texto está legal, então a gente leva esse texto”, “ah! Isso aqui é leitura inicial, então leva isso”, “está bom ... está pronta a pauta”.

Não é assim, tem que preparar todas essas entrelinhas da pauta. Você propõe uma tarefa, então você faz essa tarefa. Quais são as dificuldades que você está tendo?

Se você está tendo, o outro, o professor que está passando pela formação, talvez tenha essa dúvida em dobro. Então você precisa ter tudo isso muito claro antes de ir para uma formação. Tem que saber adequar também o tempo que se tem ao ritmo de uma reunião. Nisso tem muitas vezes que dosar conforme se está fazendo. Às vezes monta uma pauta, chega lá e percebe que aquilo demorou o dobro do tempo. Aquele grupo precisava de uma discussão mais profunda sobre um assunto e não dá para caminhar e, se usou o dobro do tempo do que precisava, então tem que ir percebendo. Tudo isso faz parte da sutileza que um formador precisa ter para fazer uma boa formação, para acompanhar [...]. Tudo isso são coisas que um formador vai aprendendo conforme vai trabalhando (entrevista, fD2).

fD2: Mas também você precisa gostar do que está fazendo, porque não é fácil ser formador, precisa ter paciência, ter muito respeito ao pensamento do outro, ao ritmo do outro. Precisa saber deixar o outro à vontade para se colocar, precisa aceitar críticas (...), então são coisas que você vai aprendendo.

Ser formadora é uma escola de vida, é muito bom ser formadora, eu gosto muito, eu aprendi muito nesses anos todos de formação e não foi só com adultos que eu aprendi. Aprendi muito enquanto formadora de alunos, enquanto professora também, porque os alunos também te ensinam muita coisa. Então eu acho que é preciso dominar, logicamente, o assunto que você vai tratar, você tem que ser o cara avançado do colega que está ali.

fD2: O cara avançado seria aquela pessoa que está um degrau acima, que está enxergando com mais amplitude, está conhecendo, está vendo com maior clareza o que está sendo discutido (...) conhece o assunto com mais profundidade, está um passo a frente. Ele não precisa, não é pedestal, é diferente, ele não tem que estar nas alturas e se colocar acima de, mas se ele está se propondo a formar tem que trazer algo a mais do que o que o colega já tem.

Você não pode estar no mesmo nível, eu digo no mesmo nível de conhecimento, tanto do assunto como da própria dinâmica da formação do, ele tem que ter uma visão mais ampla. Ele tem que ter, que estar nesse patamar mais alto com relação ao conhecimento, mas por outro lado tem que estar no mesmo nível enquanto colega.

Só porque ele teve a oportunidade ou estudou mais profundamente, conhece um pouco mais de uma determinada área, não significa que ele é melhor ou pior do que aquele colega que está ali. Ele simplesmente se especializou em um assunto sobre o qual está falando, no qual o colega não. Por exemplo, quando eu trabalho com professor de Fundamental I, eu posso conhecer mais sobre o natureza e sociedade (refere-se ao projeto realizado na SME), que é a minha área, onde eu me especializei, mas ele conhece muito mais de alfabetização ou do trabalho de letramento do que eu... Então ele seria o meu par avançado no que diz respeito à leitura, escrita e alfabetização, mas eu sou o par avançado para ele no que diz respeito à natureza e sociedade, a área que eu domino melhor, e aí que vem a troca legal, entendeu?

Então o formador tem que ter todas essas coisas claras para poder fazer uma formação... Competente no que diz respeito ao conteúdo, ao assunto, e agradável no que diz respeito às relações pessoais.

fD2: [...] uma coisa que eu não falei que era importante que o formador tivesse é saber fazer fechamentos, que em qualquer formação que você faz, por mais frutífera que seja como discussão, se

não se fecha o foco em uma síntese aquilo se perde para o professor. Então a gente precisa ter fechamento, eu acho que muitas vezes a gente não fez fechamentos lá que foram necessários. A gente, pela experiência do grupo, acabava cada um fazendo o seu fechamento (...). Mas eu acho que precisava fazer um geral.

[...]

Agora os fechamentos são fundamentais e, se possíveis, sistematizados e que aquilo possa ser encaminhado para o grupo todo.

fD2: Eu aprendi bastante lá com professores que não eram da área quando eles traziam algumas propostas, mas eu vejo que a proposta ficava legal quando se juntava as duas coisas, nem só uma nem só outra. Entendeu? Então eu vejo que parcerias são interessantes.

fD2: Você tem que ter claro para trabalhar, seja com o coordenador ou com o professor, quais são os pilares que sustentam a sua área, por exemplo: quais são os conceitos que estruturam a área, como é que eu posso trabalhar esses conceitos ao longo do desenvolvimento cognitivo das crianças. Eu posso trabalhar desde a Educação Infantil até o resto da vida, mas como é que eu vou trabalhar isso?

É, não só os conceitos que estruturam a área, mas também o conceito da própria ciência. Então, um formador da área de ciências tem que o tempo todo trabalhar, mostrando, tentando mostrar essa condição processual da ciência, essa condição coletiva, ou seja, desmistificar e desmitificar a ciência. Então desmitifica no sentido de que a ciência não é a toda poderosa e que falou, ponto final. A ciência também erra, a ciência também prejudica. E desmistifica no sentido de que ela é aquela que coisa que cai do céu, o cientista maluco entra no laboratório e sai com a resposta pronta, porque que não é isso. Tudo isso é função do formador da área de ciências, é trabalhar uma imagem, uma concepção correta da ciência e no que diz respeito aos seus pilares, aos conceitos que estruturam a área.

E, de repente, até selecionar mesmo alguns para mostrar para o professor como é que trabalha isso.

Um pouquinho de transformação, de energia, de escala, de ciclos, são coisas fundamentais da área de ciências. Pegar os conceitos básicos e mostrar, inclusive, em quais conteúdos isso está presente.

Quando se está trabalhando uma cadeia alimentar do plâncton ou o ciclo da água, é isso o que na verdade se tem que ter por finalidade. Que se construa o conceito mais amplo de ciclo, que é o que está por trás, tanto da cadeia alimentar, como no ciclo da água. São ações diferentes, são fenômenos diferentes, mas o que está se “vendo” é uma mesma coisa, o ciclo. Então esses conceitos é que na verdade precisam ser construídos para que mais tarde as pessoas comecem a abstrair isso e entender, por exemplo, as questões ambientais. Eu não consigo ver como é que um adulto, não vamos num adulto, qualquer pessoa que leia um jornal e veja efeito estufa, camada de ozônio, as questões ambientais todas aí, como é que ela pode entender isso em termos de planeta se não tiver um conceito de equilíbrio? Se não tiver o conceito de energia construído dessa forma mais ampla? Então eu vejo que a gente tem que trabalhar a área enquanto ciências no sentido de construir esses conceitos e usando conteúdos adequados para o desenvolvimento cognitivo de cada faixa etária (...).

Então eu posso (...), e isso eu vi que é possível acontecer, quando eu comecei, quando eu voltei para a escola, depois de eu ter trabalhado na interdisciplinaridade (refere-se a um grupo de formadoras que reuniam-se nas Diretorias, no início de sua carreira como formadora), eu voltei para a escola e comecei a trabalhar pensando nisso e tinha trabalhado “cadeia alimentar”. E eu tinha a professora de português, que fazia um trabalho de reciclagem de lixo, coleta seletiva com os alunos na escola e ela começou a falar com eles da reciclagem do lixo [...] e um aluno fez a relação, um aluno da 7^o série, fez a relação, ele chegou para ela falou, ela veio correndo contar para mim, eu fiquei arrepiada, eu falei: “Dá certo!”. Ela veio para mim e falou: “o fulaninho quando eu falei levantou a mão e falou assim: ‘é a mesma coisa que a professora de ciências está falando na cadeia alimentar’”.

Esse menino começou a construir o conceito de ciclo, ele percebeu o que estava acontecendo por trás de fenômenos diferentes, a cadeia alimentar e a reciclagem de um determinado material, ele percebeu que o que estava, “a regra” que regia os dois acontecimentos era a mesma, que era o ciclo. Então é isso que a gente tem que começar a mostrar para os professores que é importante construir. Os conteúdos são só instrumentos para a construção de conceitos mais amplos porque são esses conceitos que depois serão extrapolados para situações da vida e irão ajudar a pessoa a entender a dinâmica do mundo natural.

fD2: [...] quando você faz a formação para o coordenador pedagógico é uma coisa, formação para o professor é outra. O CP tem que entender com amplitude [...]. Ele tem que saber articular, saber organizar, saber selecionar o assunto [...].

O CP precisa, mas eu acho que aí precisaria fazer um curso longo, ele precisaria conhecer a área de ciências minimamente. Para ele deixar de ser só um articulador, um organizador das coisas na escola e passar a ser um formador mesmo com discernimento para falar “não, esse conteúdo aqui eu acho que atende legal”.

fD2: Como fazer? Não, fica parecendo telefone sem fio. Sabe, você escuta dela, você passa para mim e eu passo para outro. Então a gente até brinca com isso, quando a gente brinca de telefone sem fio, o que começa lá no início da linha quando chega na outra ponta é outra coisa, às vezes completamente oposta até daquilo que você falou lá na frente, aparece sem sentido.

Não é por culpa das pessoas, não é por má vontade, até pode ser que tenha também ... mas as pessoas por mais bem intencionadas que sejam não são especialistas, elas entendem na extensão, mas não na profundidade. E tem momentos da formação que, para o professor trabalhar de forma eficiente com o aluno, precisa de algum aprofundamento e isso o CP não consegue fazer.

Aí a gente empurra com a barriga, “faz o que você acha melhor”, “faz o que você entendeu”. Então, tem que ter as duas coisas, tem que ter a formação do CP e tem que ter a formação do professor.

fD2: Eu fui convidada para participar da equipe que ia implantar a interdisciplinaridade. Então, em 89, não, começou em 90, eu vim para a equipe pedagógica, na época era NAI e aí a gente (...) foi aí que eu aprendi a ser uma formadora. Nós tínhamos uma equipe muito bem montada, nós tínhamos no mínimo duas pessoas de cada área do Ensino Fundamental, nós fizemos formações por área com todos os professores. Enfim, foi o meu aprendizado.

E tínhamos muito trabalho de estudos, de discussões teóricas, conceituais, filosóficas. Que tipo de formação? O que fazer, para que fazer? Enfim, foram o divisor de águas na minha vida estes três anos em que eu fiquei na TECDI. Aí terminou a gestão da Erundina e eu voltei para a escola e aí eu voltei como uma... como uma outra professora. Voltei para a mesma escola de onde eu tinha saído, mas aí eu voltei com outra visão, com outras perspectivas, com outra metodologia. Vendo a minha área de outra forma, sabe? Então (...) comecei a trabalhar de uma forma que encantou a mim e encantava aos alunos. E tinha uma equipe na escola, uma coordenadora pedagógica, uma diretora que se preocupavam com a parte pedagógica e então me deram todo apoio. Enfim, foi um trabalho muito gostoso que eu fiz de 93 a 2000.

Formadora fD3

fD3: São vários os saberes que você tem que ter. Primeiro, tem que ter clareza das várias concepções de ensino-aprendizagem. Tem que saber um pouco, pelo menos, das várias concepções para saber onde você se situa. E isso também é outra coisa que é minha. Eu não sei trabalhar onde não estou situada. Então, não adianta eu trabalhar com uma concepção que não é aquela que eu penso, vivo e acredito. Mas isso é uma coisa que você precisa ter clareza, das concepções.

Outra coisa: você precisa ter o conhecimento do objeto mesmo. Porque não adianta você querer fazer uma formação para alguém se não tem conhecimento do objeto. E se você não tem conhecimento dele, você tem que procurar.

P: Esse objeto é aquilo que você vai ensinar?

fD3: Aquilo que você vai ensinar. Não sei se a gente pode falar em ensinar hoje em dia, mas pelo menos em compartilhar. Então, tem que ter conhecimento a respeito disso, porque não vai poder compartilhar ou ajudar alguém a progredir se você não for o que nós chamamos muito hoje de “par avançado”. Se não for um “par avançado”, o que adianta? Não adianta nada, pois alguma coisa você tem que ter. E uma série de outras coisas que você precisa ter, como um bom conhecimento de gestão, conhecimentos humanos, como que você vai lidar com as pessoas, porque você lida o tempo todo com pessoas. E cada uma é de um jeito, cada uma te responde de um jeito, cada grupo que você forma, numa mesma formação e com a mesma temática.

Às vezes você tem uma mesma temática, você está fazendo a mesma formação, mas com grupos diferentes. Cada grupo responde de uma forma. É bem interessante isso porque os grupos acabam se constituindo e eles formam uma identidade própria. Então, você também tem que ter conhecimento, um pouco pelo menos, a respeito das relações. Agora isso você só encontra lendo.

fD3: Você tem que ter um pouco de conhecimento do objeto que, neste caso, é ciências. E que no meu caso, pois não sou dessa área, só dava conta porque era para o ciclo I. Pois, se fosse para o ciclo II, eu não sei dizer se conseguiria dar conta. Aí, nesse caso, eu precisaria ter um parceiro desta área para não escorregar nos conceitos porque senão você escorrega, você não sabe. Para o ciclo I, não que você corra o risco, porque você corre o risco de cair no senso comum, mas é menos perigoso porque é

menos profundo. Apesar de me preocupar antes muito mais com a metodologia para trabalhar com as professoras, a questão da metodologia, do que propriamente a ciência, que não é uma formação minha. Mesmo com as coordenadoras pedagógicas, e nós trabalhávamos com elas, também era a mesma coisa. Porque aí você estava trabalhando com as coordenadoras [...] para que elas trabalhassem com os professores. Então para elas, inclusive, eu dizia muito: “Lá na unidade procura como parceria o professor de ciências”, “procurem os livros mesmo”, “se vocês têm os livros didáticos nas mãos, procurem, utilizem os conceitos que vocês têm nos livros didáticos para não lançar um conceito errado. Não vão falando o que eu acho. Vocês têm que pesquisar mesmo que a coisa seja simples, é preciso pesquisar”. Eu não posso colocar um conteúdo qualquer e, simplesmente, ir pelo senso comum. Então, sobre isso a gente falava muito. Mas o que importava mesmo era você trabalhar aquele conteúdo dentro da metodologia investigativa. O problema não era o conteúdo em si, mas a metodologia investigativa para aquele conteúdo. Essa era a minha preocupação maior.

Formadora fD4

fD4: [...] Então nós fazemos uma pauta, onde tem atividade e tem subsídio teórico também, eu acho que é essa a preocupação. Dentro dessa pauta alguma solicitação para que essa formação chegue até os professores, para que nós tenhamos algum retorno. Em geral peço em forma de registro para que nós possamos saber se está acontecendo do coordenador formar o professor, do professor trabalhar com o aluno e aí avançar nas dificuldades, o que está acontecendo em sala de aula, onde está havendo dificuldade, onde houve avanço, por que está havendo dificuldade. Então, constantemente, agora mesmo eu produzi aqui... essa é a avaliação do CP, o nome do professor, as classes que desenvolveram, os avanços, as dificuldades na aplicação da metodologia, o trabalho interdisciplinar, além disso um portfólio, tá muito interessante, depois eu posso te mostrar. Aí pego esse material, faço uma análise, com o dos professores eu fiz uma tabulação e vou discutir com os coordenadores para que eles possam perceber onde estão as falhas e em que ponto em 2010 nós podemos intervir. Eu pedi aqui para que os professores coloquem se eles querem fazer ou ter aprofundamento no ano que vem, os horários... Então a ideia é que em cima dessa análise a gente fique sabendo onde estão os pontos fracos ou então os avanços, para que se possa fazer a intervenção.

P: Isso que você acabou de me dizer é praticamente uma pesquisa que você faz. Você pega alguns dados, analisa e depois isso retorna para o grupo. Esse processo de fazer essa análise é uma competência que o formador tem que ter?

fD: É imprescindível, porque senão o que acontece? Você desenvolve o trabalho de formação e, não tendo o retorno, não se sabe onde caminhou. Se não tiver uma continuidade do trabalho não sabe por onde você vai. Acho isso imprescindível, tanto para o trabalho do professor quanto do coordenador. Em cursos mais longos eu faço no meio do caminho.

P: Você acha que isso se pode aprender a fazer?

fD: Eu acho que isso é um ponto forte e, olha, pensando bem, eu acho que isso eu aprendi quando fiz mestrado mesmo. Na hora de organizar o meu trabalho, sistematizar, isso o mestrado me deu, só chegar às conclusões a partir de análises de dados, não se pode ficar no “achômetro”. Às vezes uma fala de uma pessoa ali no grupo e você já generaliza e nem sempre aquilo é verdadeiro, às vezes tem no grupo pessoas que são mais caladas... isso eu aprendi quando fui construindo [...] é, bem lembrado, essa é uma competência importante.

fD4: Ele não vai mudar só porque você apresentou a sua proposta. Ele tem que se apropriar, ele tem que estar convencido de que é possível e que pode ser de outra forma. Ele precisa até em alguns momentos continuar fazendo como fazia e perceber que vale a pena.

[...]

É, como eu falei, é por aproximação sucessiva. Muitas vezes tanto o professor como o coordenador preferem continuar com o método tradicional, porque ele se sente seguro, foi assim que ele aprendeu como aluno. Não é de uma hora para outra que ele vai mudar. Para isso tem que ter paciência de ouvir, de fazer intervenções... “olha, você avançou até aqui, já aqui não está bom, mas vamos ver como pode melhorar”. Eles mandam e-mail... “estou com dúvida...”. Eu acho que tem que ser com esse diálogo mesmo.

fD4: Eu acho que o ponto fundamental é o formador não se colocar numa postura de quem vai supervisionar ou quem vai mostrar erros, acho que o formador tem que ser um parceiro. Resumindo é isso. Tanto o coordenador como o professor têm que perceber que eles têm no formador um parceiro para ajudá-lo a avançar. Focar uma postura pedante de que eu vim aqui para ensinar não colabora para

a pessoa mudar seu paradigma. Ou talvez nem seja mudar, pois de repente a pessoa já faz alguma coisa de uma forma interessante. Então, é uma troca.

fD4: Tem duas vertentes: uma, a de trabalhar a metodologia, ensinar aos professores, aos CP como articular isso ou como o professor pode trabalhar com seus alunos, a questão da didática. Acho muito importante, mas não é a didática de mão única, é dialógica, você tem que ouvir onde o professor está para saber como ele está e depois poder mudar e fazer de uma outra forma. Enquanto ele não tem segurança, mesmo que saiba teoricamente, na prática ele vai continuar fazendo do jeito que fazia. Nós temos muitos exemplos na rede. Essa disposição de trabalhar a metodologia e o diálogo com os professores é um ponto importante.

E a outra vertente é conhecer o conteúdo. Não acredito que o construtivismo possa trazer uma boa aprendizagem se ficar só em cima da atividade e não construir conceitos. Acredito que o formador, além dessa parte da prática, tem que conhecer muito bem tanto a parte específica, que é no caso a ciência, como teorias do desenvolvimento [...] saber sobre o ensino, se é tradicional ou sócio-construtivista, por exemplo. Sabe, você precisa mostrar segurança para que o professor perceba que existe um embasamento teórico, senão fica aquela tarefa pela tarefa. O inverso acho que não acontece, se você passar toda a teoria e não aplica na prática eu acho que não tem muito resultado não.