



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação – PRPPG

Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências – PPGEC

MARIA DE LOURDES DE VASCONCELOS FLORENTINO

**CONCEPÇÕES EPISTEMOLÓGICAS E PRÁTICA PEDAGÓGICA DE
PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS: UM OLHAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Recife, 2015

Ficha catalográfica

F633c Florentino, Maria de Lourdes de Vasconcelos
Concepções epistemológicas e prática pedagógica de
professores dos anos iniciais: um olhar no ensino de ciências /
Maria de Lourdes de Vasconcelos Florentino. – Recife, 2015.
152 f. : il.

Orientadora: Suely Alves da Silva.
Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade
Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Educação, Recife,
2015.
Inclui referências, anexo(s) e apêndice(s).

1. Ensino de Ciências 2. Formação de professores
3. Concepções epistemológicas I. Silva, Suely Alves da,
orientadora II. Título

CDD 507

MARIA DE LOURDES DE VASCONCELOS FLORENTINO

**CONCEPÇÕES EPISTEMOLÓGICAS E PRÁTICA PEDAGÓGICA DE
PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS: UM OLHAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências. Área de concentração: Educação. Linha de pesquisa: Formação de Professores.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Suely Alves da Silva

Co-orientadora: Prof.^a Dr.^a Analice de Almeida Lima.

Recife
2015

MARIA DE LOURDES DE VASCONCELOS FLORENTINO

**CONCEPÇÕES EPISTEMOLÓGICAS E PRÁTICA PEDAGÓGICA DE
PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS: UM OLHAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Suely Alves da Silva, Dra.
Orientadora - UFRPE

Analice de Almeida Lima, Dra.
Examinadora Interna – UFRPE

Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão, Dra.
Examinador Interno – UFRPE

Sandra Rodrigues de Souza, Dra.
Examinadora Externa – UFRPE

Resultado: _____

Data: _____

Dedico ao meu pai, Genilton Vasconcelos (*in memoriam*), que nos meus tempos de menina, sonhou para mim sonhos belos: “Minha filha vai ser professora”.

Dedico ainda a minhas filhas Erika e Amanda, por quem, ao longo de toda a vida, cultivo sonhos belos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que em seu acréscimo de bondade sempre me encheu de sabedoria e persistência nos mais diversos desafios da vida.

À espiritualidade amiga, pela inspiração e proteção.

A meu pai Genilton Bezerra de Vasconcelos (*in memoriam*) que em sua simplicidade compreendeu desde cedo a importância da escola na vida dos filhos e me proporcionou a oportunidade de ter uma educação primorosa.

A minhas filhas Erika e Amanda, que me apoiam, me compreendem e vivem comigo o fascínio de descobrir a cada dia a força do amor que nos une.

A meu sobrinho Lucas, que me alegria a vida, reacende em meu coração a esperança em dias sempre mais felizes e me mostra cotidianamente a beleza contida nos momentos de descoberta do mundo e de seus fenômenos pelo olhar de uma criança.

A todas as minhas professoras da educação básica do Colégio Stella Maris, situado em Triunfo, no sertão pernambucano, pelas excelentes experiências de ensino, por sua generosidade, amorosidade e respeito pelos estudantes.

A todas as professoras e professores de Triunfo, por seus exemplos de docência que despertaram em mim o amor pela educação básica e o compromisso inquebrantável com a melhoria da qualidade da educação pública.

A minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Suely Alves da Silva pela seriedade, compromisso, disponibilidade e principalmente pela generosidade e respeito a mim dedicados desde o primeiro instante.

À Prof.^a Dr.^a Analice de Almeida Lima, co-orientadora da pesquisa, pelo apoio, incentivo, sugestões, pela cumplicidade, companheirismo e respeito.

À Prof.^a Dr.^a Sandra Rodrigues de Souza, examinadora desse trabalho, pela enorme contribuição, comentários e sugestões na tessitura do estudo.

À Prof.^a Dr.^a Ana Maria Carneiro Leão, também examinadora desse trabalho, pela incomensurável contribuição à minha formação, ao me apresentar uma nova perspectiva do paradigma complexo e por me lembrar do quanto a construção do conhecimento em rede pode ser lúdica e prazerosa.

Ao corpo docente do Mestrado em Ensino de Ciências, pela dedicação, competência, seriedade e compromisso com que conduzem esse Programa de Pós-graduação.

À turma de Mestrado em Ensino de Ciências 2013, pelo companheirismo e amizade construídos ao longo do curso e pelos momentos de felicidade, que nos renderam boas risadas.

Às educadoras e educadores da escola campo de pesquisa que generosamente abriram suas portas e permitiram um olhar externo ao seu cotidiano, contribuindo para o desenvolvimento da pesquisa aqui apresentada.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, local em que me desenvolvo acadêmica e profissionalmente, por me conceder a oportunidade de realizar esse Mestrado.

À Magnífica Reitora, Prof.^a Dra^a Maria José de Sena, por seu apoio e incentivo em cada etapa de realização desse estudo, por sua generosidade, respeito e amizade, por sua confiança em meu trabalho.

Aos servidores técnico-administrativos dessa instituição, carreira da qual faço parte, pela luta em prol de uma educação superior pública e de qualidade.

A todos os amigos e amigas que torceram pela minha vitória, que me incentivaram, compreenderam minhas ausências, vibraram por cada conquista e me presentearam com seu carinho, respeito e compreensão.

“Me movo como educador porque, primeiro me movo como gente. Posso saber pedagogia, biologia como astronomia, posso cuidar da terra como posso navegar. Sou gente. Sei que ignoro e sei que sei. Por isso tanto posso saber o que ainda não sei como posso saber melhor o que já sei. E saberei tão melhor e mais autenticamente quanto mais eficazmente construa minha autonomia em respeito à dos outros.

Ensinar e, enquanto ensino, testemunho aos alunos o quanto me é fundamental respeitá-los e respeitar-me são tarefas que jamais dicotomizei. Nunca me foi possível separar em dois momentos o ensino dos conteúdos da formação ética dos educandos. A prática docente que não há sem a discente é uma prática inteira. O ensino dos conteúdos implica o testemunho ético do professor. A boniteza da prática docente se compõe do anseio vivo de competência do docente e dos discentes e de seu sonho ético”.

(FREIRE, 1996)

RESUMO

A presente pesquisa faz uma análise das influências das concepções epistemológicas de docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir das relações estabelecidas com suas práticas pedagógicas no ensino de Ciências. Identifica as concepções epistemológicas que os docentes têm sobre o ensino de Ciências, investiga as influências dessas concepções em sua prática pedagógica apontando elementos essenciais para a formação pedagógica no ensino de Ciências dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. O desenho metodológico adotado, com abordagem qualitativa, é do tipo Estudo de Caso. Utiliza como instrumental metodológico as entrevistas semiestruturadas e observações participantes. Para proceder ao exame dos dados produzidos para o estudo adota a Análise de Conteúdo. A pesquisa aponta para um modelo de ensino de Ciências tradicional e tecnicista, fruto de concepções epistemológicas cumulativas e lineares, em que não há movimento no sentido de promoção da autonomia intelectual e moral dos estudantes. Os resultados apontam ainda para a necessidade de aproximação das pesquisas sobre o ensino de Ciências e pesquisas voltadas para a formação dos docentes que irão atuar nos anos iniciais do Ensino Fundamental e sugerem a necessidade de se desenvolver estudos qualitativos sobre a consecução de programas de formação docente para o ensino de Ciências, inicial e continuada, com foco no desenvolvimento da crítica epistemológica, desenvolver estudos bibliográficos nos currículos dos cursos de Pedagogia e refletir sobre a organização dos currículos dos cursos de licenciatura.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Formação de professores, Epistemologia.

RESUMEN

Esta investigación hace un análisis de la influencia de las concepciones epistemológicas de los docentes en los primeros años de la escuela primaria, a partir de las relaciones establecidas con las prácticas pedagógicas en la enseñanza de ciencias. Identifica los conceptos epistemológicos que los docentes tienen acerca de la enseñanza de la ciencia, investiga las influencias de estos conceptos en su práctica en la enseñanza de la ciencia y muestra puntos esenciales para la formación de docentes en la enseñanza de los profesores de ciencias en los primeros años de la escuela primaria. El diseño metodológico adoptado con un enfoque cualitativo, es el tipo Estudio de Casos. Se utiliza como herramienta metodológica las entrevistas semiestructuradas y observación participante. Al examinar los datos producidos por el estudio adopta el Análisis de Contenido. El examen apunta a un modelo de enseñanza de Ciencias tradicional y tecnicista, el resultado de conceptos epistemológicos acumulativos y lineales, donde no hay movimiento para promover la autonomía intelectual y moral de los estudiantes. Los resultados también apuntan a la necesidad de una aproximación de la investigación para la enseñanza de la ciencia y la investigación para la formación de los profesores que van a trabajar en los primeros años de la escuela primaria y sugieren la necesidad de desarrollar estudios cualitativos sobre la realización de programas de formación dirigidos para la enseñanza de las ciencias, inicial y continuada, enfocándose en el desarrollo de la crítica epistemológica, desenvolver estudios bibliográficos en el plan de estudios de Pedagogía y reflexionar sobre la organización del plan de estudios de los cursos de formación del profesorado.

Palabras clave: Ensino de Ciências, Formação de professores, Epistemologia

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Escolas municipais com oferta de Ensino Fundamental para os anos iniciais.....	72
Quadro 2: Categorias das Imagens do Conhecimento utilizadas para análise das influências das concepções epistemológicas do ensino de ciências dos egressos em suas práticas pedagógicas.....	84
Quadro 3 - Categoria 1 – Concepções sobre Ciência.....	90
Quadro 4 - Categoria 2 – Concepções sobre a Prática Pedagógica em Ciências.....	91
Quadro 5 - Categoria 3 – Concepções sobre o Conhecimento.....	97
Quadro 6 - Categoria 4 – Gestão de sala de aula.....	100

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - O que deverão “saber” e “saber fazer” os professores de Ciências.....	55
Figura 2 - Evolução do Ideb na escola campo de pesquisa.....	74
Figura 3 - Desenvolvimento da Análise de Conteúdo.....	88

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA

AGRADECIMENTOS

EPÍGRAFE

RESUMO

RESUMEN

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE QUADROS

INTRODUÇÃO	16
1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	23
1.1. CIÊNCIA E ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL.....	23
1.2. FORMAÇÃO DOCENTE PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	37
1.2.1 Saberes docentes e necessidades formativas	53
1.3. EPISTEMOLOGIA, IMAGENS DO CONHECIMENTO E MODELOS DO ENSINO ESCOLAR EM CIÊNCIAS.....	58
2. DESENHO METODOLÓGICO	70
2.1 CENÁRIOS DA PESQUISA.....	71
2.1.1 A escola campo de pesquisa	72
2.1.2 Os colaboradores da pesquisa	75
2.2 O INSTRUMENTAL METODOLÓGICO.....	76
2.2.1 As entrevistas semiestruturadas	77
2.2.2 As observações participantes	80
2.3 AS CATEGORIAS DE ANÁLISE.....	82
2.4 A ANÁLISE DE CONTEÚDO.....	84
2.4.1 Procedimentos para aplicação da análise de conteúdo	89
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	102

3.1	CONCEPÇÕES SOBRE CIÊNCIA.....	102
3.1.1	Estudo da natureza.....	103
3.1.2	Conhecimento provisório.....	104
3.1.3	Visão empírico-indutivista.....	105
3.2	CONCEPÇÕES SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA EM CIÊNCIAS.....	106
3.2.1	Currículo.....	107
3.2.1.1	Currículo a-crítico.....	107
3.2.1.2	Reprodução de documentos oficiais.....	109
3.2.2	Sequência didática.....	110
3.2.2.1	Sequência do livro didático.....	110
3.2.2.2	Atividades sem intencionalidade.....	111
3.2.3	Recursos didáticos.....	112
3.2.3.1	Hegemonia do livro didático.....	112
3.2.3.2	Uso ilustrativo de experiências e observações.....	113
3.2.4	Avaliação da aprendizagem.....	114
3.2.4.1	Avaliação sem critérios estabelecidos <i>a priori</i>	115
3.2.4.2	Avaliação baseada na memorização.....	116
3.2.5	Processo de ensino e aprendizagem.....	117
3.2.5.1	Transmissão do conhecimento científico apresentado no livro didático.....	117
3.3	CONCEPÇÕES SOBRE O CONHECIMENTO.....	118
3.3.1	Conhecimento cumulativo.....	119
3.3.2	Conhecimento linear.....	120
3.3.3	Construção do conhecimento.....	120
3.3.4	Conhecimento dependente do comportamento e motivação.....	121
3.4	GESTÃO DE SALA DE AULA.....	121

3.4.1	Ausência de construção coletiva das regras de convivência.....	123
3.4.2	Adoção de ações coercitivas.....	125
4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	127
	REFERÊNCIAS.....	131
	APÊNDICE.....	140
	ANEXOS.....	149

INTRODUÇÃO

Essa pesquisa desenvolvida no Mestrado em Ensino de Ciências é fruto de reflexões e estudos realizados em torno de experiências ligadas ao exercício da docência nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no período de 1994 a 2008, em instituições públicas de ensino do município de Triunfo, situado no Sertão do Alto Pajeú, estado de Pernambuco. Esse processo de reflexão, questionamentos e pesquisas foi longo, marcado por permanências e rupturas, e durante muito tempo se deu de forma solitária, mas sólida o bastante para resultar em uma abordagem investigativa sobre a problemática do Ensino de Ciências nos anos iniciais.

Exercendo a docência a partir de 1994, inicialmente em uma escola situada na zona rural do município de Triunfo, denominada Escola Municipal Doutor Cordeiro Lima, a preocupação inicial foi a adaptação à nova realidade que se apresentava. A escola se inseria em um contexto totalmente diverso daquele encontrado no curso de formação docente, atual normal médio.

Essa formação inicial para o magistério, ocorrida no período de 1985 a 1988 se deu em uma Habilitação para o Magistério. O cotidiano da escola, a estrutura física, os materiais didáticos colocados à disposição dos professores, a realidade social dos estudantes, em nada lembravam as experiências do Colégio de Aplicação, onde se deu a formação da pesquisadora.

Naqueles primeiros anos, após o choque inicial com uma realidade tão díspar, percebeu-se a necessidade de se aproximar cada vez mais de um público que não fazia parte, até aquele momento, da cultura letrada. Assim todos os esforços se concentraram no processo de alfabetização e primeiras noções de matemática, havendo pouco espaço para se pensar sobre a aprendizagem das Ciências, bem como da História, Geografia, Artes e demais áreas do conhecimento. Ainda assim, algumas tentativas, ainda que tímidas, de trabalhar os conhecimentos científicos, foram postas em prática.

Próximo à escola havia um riacho, uma área utilizada para plantações de cana-de-açúcar e até um engenho onde se dava a produção de rapaduras. Esse era um espaço por excelência para o desenvolvimento do ensino de Ciências por meio de pesquisas de campo, e assim foram organizados, ao longo de dois anos, diferentes momentos de observação e aulas exploratórias e investigativas, onde se buscou incentivar as crianças a observar o desenvolvimento de girinos, observação do ciclo de crescimento da cana, sem falar nas tradicionais experiências com a germinação do feijão e milho.

Apesar de naquele momento a pesquisadora ainda não ter nenhum contato com o paradigma complexo de educação, instintivamente já tentava organizar o conhecimento como um todo integrado. Mas eram experiências descoladas de uma reflexão sobre o conhecimento científico e que, na maioria das vezes, ocorria como ilustração do conteúdo “dado”, seguindo a lógica do livro didático adotado. Essa visão pouco crítica já provocava na professora iniciante uma inquietação sobre a eficácia de um ensino de Ciências que não estivesse profundamente comprometido com uma aprendizagem efetiva e com o exercício da cidadania desde os primeiros anos de escolaridade.

Em 1999, quando a pesquisadora já estava atuando em uma escola localizada na zona urbana, o Ministério da Educação lançou o Programa de Desenvolvimento Continuado, também conhecido como Parâmetros em Ação, ao qual a Secretaria de Educação daquele município aderiu, promovendo encontros de formação pedagógica, que aconteciam no início de cada semestre letivo. O programa era organizado em módulos voltados para o desenvolvimento de competências, mote de grande parte das iniciativas voltadas para a formação continuada docente naquele período. Assim, as reflexões continuaram sendo feitas de forma solitária e intuitiva.

Durante todos esses anos sempre foram ofertados muitos e ricos momentos de formação continuada, em uma política de gestão voltada para o aperfeiçoamento das práticas docentes, sempre privilegiando o processo de letramento, a aquisição da língua escrita, a produção textual, o desenvolvimento da prática leitora, e em menor proporção, a alfabetização matemática. Quanto às Ciências, a orientação recebida era de que o ensino deveria ser interdisciplinar, contextualizando o ensino da língua. Mas, na prática, o que isso significava?

Apenas em 2005, já durante o curso de Licenciatura em Pedagogia, na disciplina de Conteúdo e Metodologia das Ciências Naturais, com carga horária de 90 horas, houve uma oportunidade de reflexão e práxis da Didática das Ciências. Durante os meses de oferta da disciplina muitos foram os questionamentos, as pesquisas e leituras, que reacenderam a curiosidade, e mais ainda, a necessidade de um aprofundamento cada vez maior dos conhecimentos sobre o ensino das Ciências nas séries/anos iniciais do Ensino Fundamental.

Esses novos momentos reacenderam o desejo de avançar nas reflexões sobre o ensino de Ciências, porém o módulo que tratava dessa área do conhecimento, no interior do programa Parâmetros em ação, cujo título é Ciências: criança curiosa é criança sabida, teve uma duração de apenas 12 horas. Apesar da inegável importância dessa ação, haja vista que até então toda

a política de formação estava concentrada no ensino da língua escrita, ela não deu conta das necessidades formativas voltadas para a Didática das Ciências.

Tais reflexões se intensificaram nos últimos quatro anos, período em que, no exercício da função de Pedagoga na Universidade Federal Rural de Pernambuco, pudemos analisar os Projetos Político Pedagógicos dos cursos de Licenciatura, especialmente nos cursos de Pedagogia ofertados por essa instituição, com foco nas disciplinas voltadas para o ensino de Ciências no Ensino Fundamental dos anos iniciais. Pudemos perceber que ainda é bastante superficial a formação docente inicial dos professores que atuarão nos anos iniciais, no que diz respeito ao ensino de Ciências. Como fruto desse trabalho, veio à tona mais uma vez a inquietação e o desejo de pesquisar sobre ensino das Ciências e formação docente.

A partir de uma pesquisa documental preliminar, percebeu-se que nos últimos anos as pesquisas voltadas para o Ensino das Ciências nos anos iniciais têm avançado significativamente. Um número razoável de pesquisas e trabalhos vem sendo apresentados em congressos e publicados nos principais periódicos, girando em torno da aprendizagem de conceitos, alfabetização científica, organização do ensino e formação de professores (MONTEIRO e TEIXEIRA, 2004; FERNANDES, 2009; MALACARNE e STRIEDER, 2009; LOPES JUNIOR et al, 2009; CHAPANI e CARVALHO, 2009; SASSERON e CARVALHO, 2011 REIS, 2012; FERNANDES e NETO, 2012; VIECHENESKI, LORENZETTI e CARLETTO, 2012).

Esses estudos apontam para o crescente interesse em promover a educação científica desde os primeiros anos de escolarização. As pesquisas sobre como crianças investigam o mundo natural, estabelecendo hipóteses e fazendo experimentações, no entanto, não estão contribuindo suficientemente para inovar o Ensino de Ciências. Para Pelizon (2007, p. 8) “o ensino de Ciências praticado pela maioria dos professores [...] de escolas públicas brasileiras tem-se caracterizado por uma prática escolar na qual a educação científica deixa muito a desejar”. Na maioria das vezes a ação docente é descontextualizada e repetitiva, e em muitos casos, nem se trabalha com temas de Ciências Naturais, priorizando a aprendizagem da língua escrita e da Matemática.

Lea Tiriba (2010) chama a atenção para a necessidade que as crianças tenham o processo de ensino das Ciências centrado na temática da Educação Ambiental e aponta para uma relação entre a degradação das condições ambientais do planeta e a desatenção que é dada às necessidades e desejos dos estudantes. Para essa autora, os espaços de aprendizagem voltados

para crianças são locais privilegiados para a construção de aprendizagens por serem espaços onde colhem as primeiras impressões sobre o mundo e onde desenvolvem sentimentos. Em um espaço de vivências primeiras, para além do espaço da vida doméstica, a dimensão ambiental e a dimensão cultural deveriam estar imbricadas.

Essa inovação na forma como se concebe o espaço escolar enquanto campo de formação ambiental e cultural, que se faz imprescindível e urgente, passa incontestavelmente pela formação docente, não apenas no sentido de suas práticas, mas também pela epistemologia, que constituem o pilar sobre o qual estão fundamentadas as suas práticas.

A compreensão de como os professores dos anos iniciais percebem a construção do saber científico pelos estudantes, e da influência que essa compreensão acerca do conhecimento causa em suas práticas, é fundamental para o estabelecimento de um novo paradigma no ensino de Ciências nos anos iniciais. Investigações sobre a epistemologia do professor já fazem parte da pesquisa em educação e em ensino de Ciências e compõem uma agenda de pesquisas fundamentais para colaborar em uma nova proposta de formação docente (CORTELLA, 2011; MACHADO, 2011; CACHAPUZ et al, 2011, GIL-PEREZ et al, 2001; CACHAPUZ, 1999; BECKER, 2013).

Propondo uma investigação sobre a epistemologia dos professores e suas influências na prática pedagógica adotada, essa pesquisa mergulhará na subjetividade dos docentes, buscando objetivá-la. Ao trazer à tona o que não está dito, que não se dá de forma consciente, a primeira reação é de estranhamento, para em seguida se buscar maneiras de modificar essas concepções epistemológicas a partir de programas de formação docente que superem o mero treinamento ou capacitação, termos tão comuns no contexto de formação docente, e que estão grávidos de significados. Ou, como nos diz Becker (2013) o conhecimento é a principal matéria-prima de trabalho dos professores e, paradoxalmente, estes não o fundamentam criticamente. Não fazendo a crítica epistemológica, são sujeitos de uma epistemologia inconsciente, e quase sempre de uma epistemologia que rechaçariam e da qual não se sentiriam confortáveis em ter como fundamento de sua ação docente.

Neste contexto de explicitação das concepções, em busca de uma formação docente crítica e problematizadora, desenvolveu-se o estudo acerca das influências das concepções epistemológicas de professores em sua prática pedagógica no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tema que se situa na linha de pesquisa Formação de professores e construção de práticas docentes no ensino de Ciências e Matemática, do

Programa de Mestrado em Ensino de Ciências. A pesquisa está situada entre as Ciências Naturais e as Ciências Humanas, na tênue linha que delimita a Pedagogia e a Didática das Ciências.

O tema proposto para investigação apresenta como problema de pesquisa a seguinte questão: *quais as influências das concepções epistemológicas de docentes em sua prática pedagógica no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental?* Ao se buscar construir uma resposta para essa questão, pretende-se contribuir com a construção de reflexões e caminhos para o Ensino de Ciências, no campo da formação docente. Pretende-se ainda oferecer elementos para aperfeiçoar tais formações, aproximando-as mais de um modelo que considere a subjetividade dos professores, com vistas a promover espaços de reflexão e conscientização de suas ideias e práticas, em consonância com as principais pesquisas na área de Ensino de Ciências.

Com o intuito de responder ao problema de pesquisa e desenvolver uma reflexão em torno da formação docente para o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, foram propostos o seguinte objetivo geral para esta pesquisa: analisar as influências das concepções epistemológicas de docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir das relações estabelecidas pelos docentes com suas práticas pedagógicas no ensino de Ciências. E para alcançar esse objetivo geral foram propostos três objetivos específicos: Identificar as concepções epistemológicas que os docentes têm sobre o ensino de Ciências; investigar as influências das concepções epistemológicas de docentes em sua prática pedagógica no ensino de Ciências e categorizar elementos essenciais para a formação pedagógica no ensino de Ciências dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Buscando uma maior aproximação com o tema central da pesquisa, esse trabalho traz, em seu primeiro capítulo, a Fundamentação Teórica, com três seções. A primeira seção, intitulada Ciências e Ensino de Ciências, um apanhado sobre o tema, iniciando com uma breve visita à história do desenvolvimento científico e tecnológico no Brasil desde os primórdios da colonização, apontado seu início tímido, com o surgimento dos naturalistas, seu fortalecimento principalmente no segundo império e a consolidação das pesquisas ao longo do Século XX. Em seguida propõe uma reflexão sobre a atual crise na educação e na educação científica, o movimento Ciência para Todos, a importância da alfabetização científica como forma de permitir o exercício amplo da cidadania, as visões simplistas das Ciências,

transmitidas pelo próprio ensino e que contribuem para o fracasso escolar e a importância da formação docente para a superação dos obstáculos encontrados no ensino de Ciências.

Para aprofundar a reflexão, a segunda seção, Formação Docente para o Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, reflete sobre a situação atual do Ensino Fundamental, analisa a formação docente para o ensino de Ciências nos anos iniciais, com foco na necessidade de uma formação com sólida base teórica e estudos voltados para uma compreensão da epistemologia e sua contribuição para a mudança conceitual e metodológica da ação docente. Propõe uma visita ao processo de formação docente no Brasil, desde a implantação das escolas normais até o atual modelo das licenciaturas. Aponta o marco legal que regulamenta a formação inicial para essa etapa do ensino, reflete sobre os saberes e necessidades docentes e as pesquisas voltadas para a epistemologia dos professores.

A terceira seção, Epistemologia, Imagens do Conhecimento e Modelos de Educação em Ciências, versa sobre epistemologia e didática no ensino de Ciências, apresentando as imagens do conhecimento segundo Machado (2008, 2011) e as práticas pedagógicas, a partir dos modelos de educação escolar em Ciências, apontados por Fahl (2003). Ao estabelecer a relação entre as imagens do conhecimento e os modelos de educação escolar em Ciências, é possível perceber como essas relações são intrínsecas, naturais, ainda que os professores não tenham consciência disso.

O segundo capítulo apresenta o desenho metodológico adotado na pesquisa, que teve uma abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso. Apresenta os cenários da pesquisa, os colaboradores e os critérios adotados na seleção dos mesmos. Discorre sobre o instrumental metodológico: entrevistas semiestruturadas e observações participantes. Apresenta o procedimento adotado para a apreciação dos dados coletados, a análise de conteúdo, e os procedimentos para sua aplicação. Por fim apresenta os quadros sinóticos elaborados para cada categoria de análise.

No terceiro capítulo é realizada a análise e discussão dos resultados, com a inferência e interpretação das unidades de contexto elaboradas a partir do fragmento das falas dos colaboradores da pesquisa, nas entrevistas, e das anotações dos diários de campo, realizadas durante e após as observações participantes. A análise de conteúdo é temática, tomando como unidades as categorias, subcategorias, unidades de registro e unidades de contexto.

O quarto capítulo é dedicado às Considerações Finais. A questão de partida é retomada e respondida, sempre tendo como foco os objetivos definidos para o estudo e o marco teórico adotado. Como conclusão do estudo é apontada a necessidade de desdobramento do presente estudo, com a proposição de pesquisas futuras relativas à construção de espaços de formação docente para o ensino de Ciências, tanto iniciais quanto continuadas, em que a crítica epistemológica seja objeto de ampla reflexão no sentido de se ampliar as concepções docentes em direção a um paradigma epistêmico de conhecimento em rede, complexo e relacional.

A presente pesquisa contribui para o desenvolvimento das Ciências Humanas, ao trazer reflexões acerca da formação de professores para o ensino de Ciências dos anos iniciais, cooperando com a melhoria da qualidade das licenciaturas em Pedagogia e elaboração de Programas de Formação Continuada que possam fortalecer e tornar eficazes as ações docentes e oferecer oportunidades de construção de saberes docentes necessários à prática pedagógica. Entende-se que a formação docente é uma maneira de valorizar o magistério e avançar na melhoria da qualidade da educação básica ofertada aos cidadãos brasileiros.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para uma melhor compreensão do tema tratado nesse estudo, por Ciência entenda-se produção cultural socialmente determinada e historicamente situada. E por Ciências, as disciplinas escolares destinadas ao ensino do conhecimento científico. Buscando uma maior aproximação com o objetivo da pesquisa, para justificar e explicitar a posição teórica adotada nesse estudo é necessário que se proceda a uma rigorosa revisão bibliográfica sobre a relação entre epistemologia e prática pedagógica no ensino de Ciências, nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para isso, inicialmente propõe-se uma reflexão sobre Ciência e Ensino de Ciências no Brasil, em que se discorre sobre o percurso histórico dessa área de conhecimento desde o período colonial e sua crescente expansão até os dias atuais, em que desponta como importante polo de pesquisa no cenário mundial. O percurso do ensino das Ciências, ao contrário, permanece bastante tímido, não obstante o grande número de pesquisas em Didática das Ciências, as quais, no entanto, ainda permanecem distantes das escolas. Em seguida analisa-se a formação docente para o ensino de Ciências, com reflexões sobre o histórico da formação de professores no Brasil desde o Século XIX, com a implantação das primeiras escolas normais, a formação em cursos superiores a partir dos anos 30 do século passado e o modelo atual de formação em nível superior, nos cursos de licenciatura. Ainda em relação à formação docente, propõe uma análise dos saberes docentes e das necessidades formativas dos professores de Ciências. Completando o arcabouço teórico analisa estudos sobre epistemologia, imagens do conhecimento e modelos de ensino escolar em Ciências, caracterizados pelas ações docentes, para apontar as relações que se estabelecem entre essas concepções sobre o conhecimento e concepções sobre a prática pedagógica.

1.1 CIÊNCIA E ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL

Assistimos a uma mudança marcante no cenário global a partir da década de 1980, que afeta a política, a economia e até a geografia mundial. A produção e disseminação da informação alcançam níveis jamais assistidos na humanidade. Nesse cenário o acesso à informação e ao conhecimento não se dá de forma democrática, mantendo o paradigma de divisão social que marca as sociedades ocidental e oriental ao longo de toda a história.

É nesse contexto multifacetado que os conhecimentos científicos e tecnológicos alcançam uma cada vez maior complexidade e importância. Na busca por um mundo mais justo e

equânime e pela inclusão social é indispensável que os conhecimentos científicos sejam encarados como produção cultural e direito de todos.

Hoje as novas descobertas científicas e tecnológicas estão presentes em praticamente todos os segmentos da vida moderna. As novas tecnologias na medicina e saúde, as ações de mobilidade urbana, segurança alimentar, monitoramento e segurança das nações e territórios, telecomunicações, pesquisas ambientais, vestuário, educação, economia, nanotecnologia, pesquisas espaciais, entre outros aspectos, contam com as pesquisas científicas para potencializá-las.

O desenvolvimento científico e tecnológico se fortalece em seu papel estratégico na nova dinâmica mundial tornando-se indispensável para o crescimento econômico, poderio político e desenvolvimento em longo prazo. Os países com maior tradição científica estão sempre em evidência, levando vantagens sobre os demais.

O Brasil tem avançado, nas últimas décadas, no ranking da produção científica mundial, tendo passado da 30ª para a 13ª posição. Esta produção científica concentra-se nos cursos de pós-graduação de algumas universidades, das quais 90% são instituições públicas (HILU e GISI, 2011). Isso não significa que o Brasil tem uma grande tradição de cultura científica. Apesar de haver registro de práticas científicas em terras brasileiras desde a época da colônia, essas eram práticas isoladas a serviço da coroa. Para compreender como a Ciência floresceu em nosso país ao longo de sua história é necessário um breve olhar sobre cada período histórico a partir da chegada dos europeus.

Existem registros da presença da Ciência no Brasil desde os tempos da Colônia. Apesar de não haver condições propícias para o desenvolvimento científico nesse período da História do Brasil, a coroa portuguesa enviou missões científicas, tendo como objetivo enriquecer cada vez mais a metrópole. As atividades científicas aconteceram já a partir de 1500, com a chegada de naturalistas estrangeiros responsáveis por “viagens exploratórias, com registros sobre a flora e a fauna locais; estudos sobre a cultura e as línguas indígenas; realização de observações astronômicas por jesuítas aqui sediados, entre outras” (DANTES, 2005, p. 26).

Além dessas atividades, ficou a cargo das missões o mapeamento do território, a realização de prospecção mineral com vistas a descobrir veios de metais e pedras preciosas e o desenvolvimento de técnicas agrícolas que pudessem aumentar as divisas de Portugal. Apesar

dessas ações isoladas, não houve um maior desenvolvimento da Ciência e Tecnologia no período, algo impossível em uma sociedade escravagista e predatória. É importante ressaltar que a forma de fazer ciência nesse período é bem diferente do que acontece na atualidade. Não existia o cientista como se conhece hoje, não havia o rigor metódico característico da Ciência contemporânea (DANTES, 2005; TRINDADE e TRINDADE, 2007).

Em 1808 a Família Real e toda a corte portuguesa se transferiram para o Brasil e a partir de então começaram a despontar algumas atividades científicas de forma mais sistematizada, com a criação de importantes instituições direcionadas à pesquisa e desenvolvimento técnico. Essas instituições estavam voltadas para o desenvolvimento da medicina, práticas agrícolas e engenharia. Também nesse período o Brasil recebeu a visita de naturalistas europeus que compunham a comitiva da Imperatriz Leopoldina, dando continuidade ao estudo da fauna e flora brasileira, como forma de enriquecer o acervo científico europeu (TRINDADE e TRINDADE, 2007; SCHWARTZMAN, 2001).

Com a chegada do Segundo Império, a Ciência desse período alcançou seu auge graças ao empenho do próprio imperador D. Pedro II, que tinha enorme interesse por todos os temas referentes à Ciência, Tecnologia, Artes, Filosofia e Astronomia. O imperador foi uma espécie de mecenas, financiando às próprias expensas muitas pesquisas científicas no Brasil e no exterior. Também mantinha contato com instituições científicas de várias partes do mundo como a Academia das Ciências da Filadélfia, Academia de Medicina de Paris e Academia de Ciências de Berlim. Além disso, representou o Brasil em várias exposições internacionais, em que divulgou descobertas técnicas e científicas, entre elas as exposições de Londres, em 1862, Paris, em 1867 e 1889, Viena, em 1873 e Filadélfia, em 1867¹.

O final do Século XIX assistiu ao fim da monarquia brasileira e à instauração do período republicano. A partir de então a Ciência passou a se desenvolver de forma ainda mais sistematizada, inicialmente muito marcada pelo pensamento positivista, que concebia a Ciência como fundamental para a compreensão da realidade, porém estática, desconsiderando sua característica de provisoriedade.

Nesse período houve a descentralização administrativa, com as províncias adquirindo mais poder e podendo constituir suas próprias instituições educacionais e de pesquisa, aumentando assim o número de escolas de engenharia, faculdades de medicina, museus e instituições de

¹ Idem, ibidem

saúde em vários estados (DANTES, 2005, p. 26; SCHWARTZMAN, 2001; TRINDADE e TRINDADE, 2007).

Como exemplo de produção científica para a época em tela, destacam-se as pesquisas realizadas pelos médicos sanitaristas, como Adolfo Lutz, Vital Brasil, Emílio Ribas, Carlos Chagas e Oswaldo Cruz. Nas pesquisas voltadas para a engenharia aérea, Alberto Santos Dumont deu importantes contribuições, por meio de pesquisas experimentais com balões e aeronaves, causando furor em Paris, durante a realização de vários experimentos (TRINDADE e TRINDADE, 2007).

Ao longo do século XX a Ciência e a tecnologia foram gradativamente se expandindo e desenvolvendo, com o processo de profissionalização dos cientistas, passando a ser reconhecida e valorizada pela sociedade. Schwartzman (2001) em um estudo sobre a profissionalização dos cientistas organiza-os em três grupos: os pioneiros, a segunda e a terceira gerações.

Eram profissionais das áreas de Física, Geologia, Biologia, Medicina, Ciências Exatas, e um pouco mais tarde, da Química e Filosofia. Estavam ligados às poucas instituições de pesquisa atuantes na época, como o Observatório Nacional e o Instituto Manguinhos, o Instituto Biológico de São Paulo e a Universidade de São Paulo, entre outras.

A segunda metade do século XX, acentuadamente a partir de 1968, se caracterizou pelo aumento nas vagas de pós-graduação nas universidades públicas, alavancando assim as pesquisas científicas, que passaram a receber maiores aportes financeiros para sua consecução. Impulsionada pela filosofia desenvolvimentista, sobre a qual se apoiava o governo durante o regime militar, a política de estado adotada concebia a Ciência e as pesquisas desenvolvidas nas universidades como fatores fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico do país².

Ainda durante o século XX foram criadas várias instituições e órgãos de fomento à pesquisa que contribuem para colocar o Brasil na posição privilegiada em que se encontra atualmente no que respeita à Ciência e Tecnologia. Destaca-se a criação da Sociedade Brasileira para o progresso da Ciência (SBPC) em 1948³, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), em 1960, criação do Conselho Nacional de Pesquisa, em 1951, que

² Idem ibidem

³ Informação disponível em <http://www.sbpnet.org.br/site/a-sbpc/historico/index.php>

posteriormente, no final dos anos de 1970, teve seu nome modificado para Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), responsável pela condução de políticas voltadas para o desenvolvimento da Ciência Tecnologia e Inovação⁴ e está vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). No estado de Pernambuco, em 1989, foi criada a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia (FACEPE), ligada à Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia⁵.

Paralelo ao desenvolvimento lento da Ciência, e com a mesma falta de celeridade, se deu o processo de implantação da educação científica. Se a Ciência brasileira progrediu de maneira substancial, o mesmo não vem acontecendo com a educação científica. Historicamente a educação no Brasil foi deficitária, voltada sempre para as elites, com uma forte característica propedêutica. Na colônia e no império, foi sempre relegada à iniciativa privada, ficando a cargo de instituições religiosas, na maioria das vezes.

Apenas durante a república passou a ser vista como obrigação do Estado, em grande parte por conta das pressões da sociedade e de grupos como os Pioneiros pela Educação, que reivindicavam uma educação pública, laica, democrática e de qualidade. Esse déficit histórico deixou marcas na educação brasileira, que amarga uma situação de aumento na quantidade de vagas, sem solucionar o problema da qualidade do ensino ofertado.

Nas últimas décadas assistimos a uma crise na educação, fruto das profundas mudanças econômicas e políticas pelas quais o país tem passado. Um intenso processo de urbanização e a aceleração da industrialização capitalista foram espaço profícuo para o surgimento do colapso na oferta de serviços públicos como a educação e a saúde.

Na educação o cenário é de um aumento cada vez mais acelerado da demanda por vagas sem o preparo da rede física e sem a necessária oferta de formação adequada às necessidades de educadores e educandos. Esse fenômeno, aliado a outras causas não menos importantes

⁴ Informação disponível em: <http://www.cnpq.br/pt/web/guest/ocnpq;jsessionid=3F79B3833CEAAB865CD6650197F42754>

⁵ Informação disponível em <http://www.facepe.br/institucional/a-facepe>

produziu um *apartheid social*⁶, a partir do qual podemos compreender a crise educacional e a atuação político/pedagógica dos educadores (CORTELLA, 2011).

Para uma melhor compreensão sobre o fenômeno da crise na educação no Brasil, é preciso considerar a dívida histórica de nosso país com a educação pública. A institucionalização da educação, com a criação de escolas, no âmbito de um sistema de educação pública gratuita e para todas as pessoas é recente na história da sociedade ocidental, surgindo apenas no século XVII.

A partir do século XVIII surge na sociedade ocidental a ideia de estatização da educação pública, em que fica a cargo do Estado organizá-la e mantê-la, com a elaboração de sua política educacional. A escola, nesse novo contexto, passa a ser pública, obrigatória, leiga e universal. No século XX surge o movimento de democratização da educação, com a universalização e aumento no número de anos de escolarização obrigatória. É nesse momento também que surgem as primeiras tentativas de renovação pedagógica (SAVIANI, 2002).

No entanto esse movimento em prol da educação para todos demorou a aportar em terras brasileiras. Até o início do século XX a educação no Brasil ficou a cargo de iniciativas prioritariamente vindas de grupos religiosos, privilegiando a formação da elite. Apenas em 1930, com a criação do Ministério da Educação, pode-se pensar em um sistema de educação pública. Mas só em 1946 foi regulamentado o ensino primário. E foi preciso esperar até 1961 para a promulgação da Lei 4.024, em 20 de dezembro desse ano, que estabelece as diretrizes e bases. Ao longo de todo esse tempo, a despeito de um discurso que defendia a educação para todos os brasileiros, o que predominou foi o ensino voltado aos grupos dominantes (OLIVEIRA, 2004).

A partir de 1961 houve um movimento crescente de democratização do acesso, com um aumento cada vez maior de vagas, que não se consubstanciou no aumento da qualidade da oferta, nem em políticas de permanência. Os estudantes oriundos das camadas mais pobres passaram a frequentar os bancos escolares, sem que houvesse uma modificação nos currículos

⁶ Buarque (2011) define *apartheid social* como a diferença entre os brasileiros ricos e quase ricos em relação aos pobres, conscientemente e socialmente aceita; é a aprovação da miséria ao lado, ratificada por meio da construção de mecanismos de aceitação.

e na formação docente. Como resultado as taxas de permanência com sucesso foram se tornando cada vez mais baixas, com elevado percentual de evasão e reprovação.

Mesmo após o processo de redemocratização, com a promulgação da constituição de 1988 e posterior aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, em 1996, esses graves problemas ainda não foram superados, o que mostra a longevidade e cristalização da crise na educação. Mas a análise da crise precisa ir além dos aspectos históricos e técnicos. Machado (2011, p. 21) chama a atenção para a necessidade de se fazer essa análise “caracterizando sua dimensão epistemológica, sobretudo no que se refere às concepções de conhecimento”.

O aumento na quantidade de oferta de vagas em instituições de educação pública não pode estar dissociado de um crescente aumento na qualidade do ensino e da formação dos professores, para que se possa garantir a promoção de uma necessária democratização do saber. Segundo Cortella, (2011, p.15), “a democratização do saber deve revelar-se como objetivo último da Escola Pública, [...], com uma sólida base científica, formação crítica de cidadania e solidariedade de classe social, o que podemos chamar de eixos educacionais da Escola Pública”.

A educação científica enfrenta um desafio monumental, pois precisa alcançar um público historicamente alijado das oportunidades de educação escolarizada, pela primeira vez representada por uma parcela cada vez maior de pessoas oriundas de todos os segmentos sociais com diferentes culturas, com uma multiplicidade de interesses dos mais diferentes tipos: de gênero, ideológicas, econômicas, valores, formas de comportamento.

Esse desafio só pode ser enfrentado com a adoção de inovações pedagógicas e modificação nas práticas docentes, pois as formas de organização do ensino utilizadas na escola elitista do período anterior à sua democratização não respondem à demanda por ensino-aprendizagem das novas gerações. Com o acesso amplo dos brasileiros, a escola também recebe novas formas de expressão, novos valores, expectativas distintas, processos diversos de socialização, outros modelos de organização das famílias (DELIZOICOV et al. 2011).

Outros também são os paradigmas de construção do conhecimento vigentes em uma era em que prevalece a democratização cada vez maior da informação e do saber, contexto em que a escola elitista perdeu seu monopólio. Durante um longo período, a Ciência e a formação de cientistas estiveram identificadas com a formação de uma elite que tinha a função de dar

impulso ao progresso da Ciência e Tecnologia, em uma sociedade cada vez mais exigente e plural. Com as transformações políticas e econômicas pelas quais passou o nosso país ao longo da primeira metade do século XX, essa concepção de *Ciência para alguns* começou a ser superada.

No Brasil, a partir da década de 70 do século passado, com a democratização do acesso à escola fundamental pública, toma forma a ideia de uma *Ciência para todos*, capaz de relacionar o ensino de Ciências ao cotidiano dos estudantes, às suas experiências, apresentando novas exigências para a compreensão da estreita interação do conhecimento científico com questões éticas, religiosas, culturais, ideológicas e étnicas (DELIZOICOV et al, 2011; KRASILCHIK, 2000). Trata-se agora de buscar outros cenários e outras faixas etárias para ensinar e aprender Ciências.

A ideia de Ciências voltada para todos os cidadãos traz um novo conceito a ser considerado: a Alfabetização Científica, expressão difícil de ser conceituada, o que representa “o perigo de uma ambiguidade que permita a cada pessoa atribuir-lhe significados distintos” (CACHAPUZ et al, 2011, p.21).

Uma importante contribuição para a compreensão do termo foi a publicação do artigo Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica, em que Sasseron e Carvalho (2011) fazem uma extensa revisão bibliográfica, apresentando a grande pluralidade semântica na literatura nacional sobre o ensino de Ciências. As autoras concluem que sob a pluralidade semântica subjaz o objetivo de preparar os alunos para a vida em sociedade, levando em conta sua atuação cidadã, crítica e responsável.

Segundo Cachapuz et al (2011), há razões contra e razões a favor da Alfabetização Científica, que precisam ser refletidas em profundidade. Os autores analisam detidamente a questão para apontar que:

a educação científica se apresenta como parte de uma educação geral para todos os futuros cidadãos. É o que justifica, argumenta-se, a ênfase das novas propostas curriculares nos aspectos sociais e culturais, uma vez que se trata de ajudar a grande maioria da população a tomar consciência das complexas relações entre Ciência e sociedade, de modo a permitir-lhes participar na tomada de decisões e, em definitivo, considerar a Ciência como parte da cultura do nosso tempo. (CACHAPUZ et al, 2011, p.31).

A revisão da literatura sobre Alfabetização Científica aponta que são ainda pouco exploradas as pesquisas sobre esse tema com foco na Educação Básica voltada para os anos iniciais

(LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001). Isso poderia ser atribuído ao fato de que se pode subentender que crianças pequenas, que ainda não concluíram, ou até mesmo sequer iniciaram o processo de construção da língua escrita, não possuem os atributos necessários ao desenvolvimento da Alfabetização Científica.

No bojo dessa ideia, está a concepção de Alfabetização Científica como a capacidade do indivíduo ler, compreender e expressar opinião sobre assunto que envolvam a Ciência. Mas, a partir de alguns estudos, já é possível apontar a possibilidade de se desenvolver um processo de Alfabetização Científica com crianças pequenas, antes mesmo do domínio do código escrito, considerando que a construção de saberes científicos não é um processo acabado, mas tem status de aprendizagem vitalícia (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001; BRANDI e GURGEL, 2002).

Partindo desse pressuposto, podemos ampliar o conceito de Ciência, compreendendo-a como atividade humana sócio-historicamente determinada, se constituindo como cultura. A Alfabetização Científica pode ser entendida então como um processo de enculturação científica. Cachapuz et al (2001, p. 32 apud BYBEE, 1997) afirmam que tal alfabetização exige, precisamente, a imersão dos estudantes numa cultura científica.

Por sua vez, Carmo e Carvalho (2009, p. 62, apud CAPECCHI, 2004; CAPECCHI e CARVALHO, 2002; DRIVER, et al., 1999) apresentam a concepção de aprendizagem de Ciência como “enculturação, ou seja, aprender Ciência é se envolver na cultura científica, apreendendo parte de suas linguagens, métodos, processos e práticas, adquirindo novas visões de mundo e ampliando as antigas”.

A compreensão da educação científica como um imperativo para o desenvolvimento social e pessoal do cidadão não tem contribuído para promover o sucesso escolar dos estudantes. Observa-se uma enorme contradição entre a consciência da importância de educação científica e o crescente fracasso dos estudantes nas áreas que compõem as Ciências Naturais (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2011; CACHAPUZ et al, 2011; CARVALHO, 2010).

Esse fracasso escolar pode ser fruto de concepções ingênuas e deformadas, socialmente aceitas e disseminadas através do ensino das Ciências & Tecnologia, visões distorcidas e

empobrecidas que levam ao desinteresse e à rejeição, convertendo-se em obstáculos para a aprendizagem.

As possíveis visões simplistas encontradas na forma como o ensino de Ciências vem apresentando a natureza da Ciência na Educação Básica pode ser sintetizada em sete possíveis deformações que associadas entre si, contribui para uma visão ingênua que leva ao desencantamento e ao insucesso no ensino e aprendizagem, contribuindo para a agudização da crise na educação científica.

São elas: visão descontextualizada, socialmente neutra; concepção individualista e elitista; concepção empírico-indutivista e atórica; visão rigorosa, algorítmica e infalível; visão a-problemática e a-histórica; visão exclusivamente analítica e visão acumulativa e linear.

Tais visões são responsáveis por disseminar uma imagem ingênua, totalmente falsa, sobre a construção dos conhecimentos científicos, contribuindo para a cristalização de estereótipos socialmente aceitos e reforçados não apenas nas escolas, mas através de diferentes manifestações culturais, como livros, desenhos animados, mídia (CACHAPUZ et al, 2011; GIL-PEREZ et al, 2001).

Para uma melhor compreensão dessa consolidação das visões estereotipadas da Ciência, transmitidas pelo ensino, é necessário que sejam lançadas luzes sobre as mesmas, através de uma maior aproximação. Dessa forma pode-se contribuir para a argumentação em favor de uma modificação das concepções epistemológicas e práticas pedagógicas, buscando posturas mais críticas e reflexivas dos docentes e de toda a equipe que compõe as comunidades escolares. Assim, pode-se compreendê-las como:

1. Visão descontextualizada e socialmente neutra: considera a Ciência descolada da sociedade e do ambiente, não levando em conta as relações intrínsecas e altamente complexas da CTS e A. O trabalho do cientista é visto como isolado do mundo, o laboratório é uma espécie de bunker, que isola o cientista. Há uma forte desvalorização da técnica, que é considerada como uma simples aplicação dos conhecimentos científicos (FERNANDEZ, 2005; CACHAPUZ et al, 2011; GIL-PEREZ et al, 2001).

2. Concepção individualista e elitista: a Ciência vista como um domínio no qual só alguns, os mais capazes, podem transitar. Não considera o trabalho coletivo das equipes de cientistas. Tal trabalho é reservado apenas a pessoas do sexo masculino, perpetuando a discriminação sexual e social. Essa visão também não considera o caráter cultural, de Ciência como construção humana, marcada por rupturas e continuidades, em que o erro tem papel fundamental na revisão das teorias. Os cientistas “descobririam” essas teorias, não passando pelos mesmos processos de elaboração dos conceitos por que passam os estudantes (IDEM IBIDEM).

3. Concepção empírico-indutivista e atórica: marcadamente empírica, centrada na observação e experimentação, de forma neutra, desconsiderando as hipóteses, que orientam as pesquisas, e as teorias que lhes dão sustentação. A experimentação é entendida como a essência da atividade científica. Com base nessa ideia, o ensino é organizado privilegiando a transmissão do conhecimento previamente elaborado, sem espaços para reflexão (IDEM IBIDEM).

4. Visão rigorosa, algorítmica e infalível: prevalece o método científico como um conjunto de etapas a serem seguidas de forma rígida e mecânica, com tratamento quantitativo e controle rigoroso de todas as etapas. Não há espaço para as tentativas e erros, a criatividade e a dúvida (IDEM IBIDEM).

5. Visão a-problemática e a-histórica: relacionada à ideia de Ciência como descoberta, como iluminação, como algo que já existia, bastando que alguém fosse lá e trouxesse à luz. Ignora os problemas que se pretendia resolver, o processo percorrido pelo cientista para sua resolução e a evolução histórica dos conhecimentos. Esses são vistos como dogmas, inquestionáveis, fechados, acabados. Não se considera a provisoriedade dos postulados científicos (IDEM IBIDEM).

6. Visão exclusivamente analítica: apenas considera o parcelamento necessário à atividade científica, que é simplificadora, sem levar em conta o posterior processo de unificação, complexidade e visão global, características imprescindíveis à evolução do conhecimento científico (IDEM IBIDEM).

7. Visão acumulativa e linear: percebe a evolução dos conhecimentos científicos de forma simplista, com crescimento linear, cumulativo, desprezando as crises e reformulações, as controvérsias, os obstáculos, os confrontos entre teorias rivais (IDEM IBIDEM).

Planejar o ensino e a aprendizagem das Ciências para crianças, nos anos iniciais do processo de escolarização, buscando superar essas visões ingênuas exige do docente um novo olhar sobre o processo de construção da Ciência e do conhecimento. Um olhar capaz de expandir o mundo imediato das crianças, possibilitando a construção de novos campos de interesse, a partir da curiosidade, observação e imaginação, tão férteis nessa faixa etária.

Essas características precisam ser consideradas como base para todo o processo prazeroso e de encantamento da aprendizagem. A superação das visões ingênuas da Ciência através da tomada de consciência por parte dos docentes sobre suas concepções acerca do conhecimento poderá contribuir de forma decisiva para o avanço na superação da crise da educação e da educação científica.

Os conhecimentos científicos são saberes capazes de desencadear momentos de muito prazer desde que as alternativas didático-pedagógicas sejam organizadas buscando transformar a construção dos conceitos em uma aventura criativa. A aprendizagem dos conceitos científicos baseada na imaginação e na criatividade precisa ser um objetivo presente em todo o percurso escolar. A rejeição às disciplinas científicas que se observa atualmente nas escolas está em grande parte ligada à substituição da criatividade pela memorização (PIETROCOLA, 2010)

Diante do exposto, faz-se necessário uma explanação sobre a contribuição da epistemologia para o desenvolvimento do ensino de Ciências e a formação dos docentes, considerando o processo de aprendizagem das Ciências como investigação orientada, partindo sempre de condições problemáticas que façam parte da vida dos estudantes e despertem seu interesse. Segundo Freire (2010, p.30) cabe:

[...] ao professor ou, mais amplamente, à escola, o dever de não só respeitar os saberes com que os educandos, sobretudo os das classes sociais populares, chegam a ela – saberes socialmente construídos na prática comunitária – mas também [...] discutir com os alunos a razão de ser de alguns desses saberes em relação com o ensino dos conteúdos.

Uma visão crítica da Ciência, em contraposição à concepção ingênua, que considera os postulados científicos como “descobertos”, tem como principal objetivo favorecer a construção de conhecimentos científicos. É fundamental a compreensão de como essa

construção do saber acontece. Por trás de toda prática educativa está implícita, ainda que inconscientemente, uma concepção de como se dá a aprendizagem, de quais são os percursos cognitivos percorridos pelos indivíduos, até chegar à construção do saber, uma concepção epistemológica.

O ensino de Ciências também vai buscar na epistemologia, um referencial seguro para a construção de suas investigações. Cachapuz et al, (2011, p.72) afirma que “o conhecimento de epistemologia torna os professores capazes de melhor compreender que Ciências estão a ensinar, ajuda-o na preparação e na orientação a dar às aulas e dá um significado mais claro e credível às suas propostas”.

Ter clareza sobre a teoria epistemológica, a partir de uma visão ingênua ou de uma concepção crítica da educação, implícitas em sua prática, é fundamental para que os professores possam imprimir às estratégias didáticas adotadas uma intencionalidade com rigorosa fundamentação teórica.

A compreensão e conscientização de sua epistemologia pode auxiliar os professores em seu processo de formação para a docência, na medida em que poderão ter maior clareza sobre suas ações e opções didáticas e pedagógicas. A partir dessa conscientização, poderão fundamentar suas práticas, questionando, discutindo, refletindo, reelaborando as conexões entre Ciência, epistemologia e educação científica (BECKER, 2001; 2013).

A aprendizagem humana e a aprendizagem de Ciência vêm se configurando, ao longo das últimas décadas, num campo fértil de estudos e de reflexão. Desde abordagens inatistas ou empiristas, até visões integradoras, sócio interacionistas, são muitas as propostas teóricas que emergem desses espaços reflexivos. A perspectiva sócio interacionista é a que mais se aproxima de uma concepção crítica de Ciência como construção, por considerar a organização das funções psicológicas a partir da assimilação da experiência histórico-social partilhada, através das interações que ocorrem entre o indivíduo e seus parceiros sociais (PAULA; OLIVEIRA, 2000).

As pessoas aprendem sempre que algo ou alguém as instiga para tal, construindo seu próprio saber. Partindo da concepção de cunho epistemológico interacionista, que considera a existência de uma relação dialógica entre o objeto a ser conhecido e o sujeito do conhecimento, onde nenhum tem prevalência, pois o que se sobressai é a interação, pode-se

argumentar pela efetivação de um processo de construção do conhecimento (FRANÇA, 2005).

O ser que aprende é um sujeito multifacetado, marcado por aspectos afetivos, cognitivos, sociais e biofisiológicos. É portanto um ser inteiro, marcado tanto por aspectos comuns a todos os estudantes, como por particularidades que o tornam único. Seu processo de aprendizagem precisa ser considerado de forma holística, e levar em conta seu conhecimento prévio.

A aprendizagem, além disso, não é unilateral, mas caracteriza-se por uma ação dialética, consequência da ação do ser que aprende sobre o mundo e dos elementos deste mundo sobre aquele que aprende. “Aprender é deixar-se mobilizar por algo que não se conhece, desejar conhecê-lo, explorá-lo, relacioná-lo aos conhecimentos já existentes, transformá-lo em instrumento para agir sobre a realidade (PIEROTI, 2011, p. 40).

Delizoicov, Angoti e Pernambuco (2011, p.122) apontam que “a aprendizagem é um processo interno que ocorre como resultado da ação de um sujeito (...) não é o resultado de qualquer ação: ela se constrói na interação entre esse sujeito e o meio circundante, natural e social”. Em se tratando do ensino de Ciências, essa ação do sujeito com o objeto do conhecimento vai ser mediada primordialmente pelo docente. Daí a importância de suas práticas serem carregadas de intencionalidade pedagógica, de conhecimento e profundo respeito à cultura primeira desse estudante, cultura essa que será o ponto de partida para a elaboração dos novos saberes.

Em contraposição às concepções empirista e inatista, insuficientes para explicar toda a complexidade do problema do conhecimento, pensadores como Karl Popper, Gaston Bachelard, Thomas Kuhn e Ludwik Fletch apontam para uma nova compreensão da produção da Ciência contemporânea, baseada na negação da neutralidade epistemológica, e “compartilham da ênfase ao pressuposto do papel fundamental que as interações não neutras entre sujeito e objeto exercem na produção do conhecimento.” (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2011). Assim, a ênfase não está nem no sujeito que conhece nem no objeto a ser conhecido, mas na interação entre sujeito e objeto, marcada pelos conhecimentos prévios e pela cultura prevalente.

Tendo como direcionamento as diversas formas de explicar a gênese do conhecimento no ensino de Ciências, buscando compreender o papel da epistemologia na organização da

prática pedagógica e, conseqüentemente, o estabelecimento de um novo paradigma para a formação inicial e continuada de professores para atuar no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, se faz necessário uma reflexão sobre a especificidade da educação institucionalizada nesse nível de ensino.

A educação brasileira está organizada em educação básica e educação superior. A educação básica se subdivide em três etapas: a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio. O ensino fundamental é a etapa da educação básica que se destina à formação de crianças e adolescentes de seis a quatorze anos. Os anos iniciais dessa etapa da educação compreendem do 1º ao 5º ano, e estão voltados para crianças de seis a dez anos.

Os docentes que atuam nessa etapa da educação precisam considerar as especificidades da infância. Organizar o ensino institucionalizado para essa faixa etária exige ações voltadas para a construção dos conhecimentos historicamente acumulados, em um ambiente que estimule a criatividade, a investigação, a construção e reconstrução dos conhecimentos. Uma prática educativa que considere a criança como um ser integral, historicamente situado, com uma identidade cultural e com conhecimentos e ideias sobre o mundo, que devem ser respeitados e valorizados. A formação docente é o espaço em que os professores poderão refletir, construindo sua práxis a partir da indissociabilidade teoria-prática. Sobre esse tema nos debruçaremos no tópico a seguir.

1.2 FORMAÇÃO DOCENTE PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Como apontado no capítulo anterior, o déficit educacional brasileiro tem a ver com as políticas adotadas ao longo de mais de 500 anos, desde o período da colonização. Apenas no último século houve um movimento no sentido de democratização da oferta de educação pública, que culminou na aproximação crescente da universalização do ensino. O aumento das matrículas na educação básica foi sempre ascendente durante a última década, até 2008, quando de acordo com informações divulgadas pelo Ministério da Educação, amparado por dados do Censo Escolar 2013, passou a existir uma queda anual no número de matrículas⁷.

⁷ Disponível em:

http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/apresentacao/2014/apresentacao_coletiva_censo_edu_basica_022014.pdf

No período de 2010 a 2011, o número de matrículas no Ensino Fundamental caiu de 31 milhões para 30,3 milhões, acompanhando o processo de envelhecimento da população brasileira. Mas mesmo com essa queda passou de 95,8% para 98,2%, entre 2001 e 2012, o que não significa a democratização plena, haja vista que ainda existem 539.702 crianças e adolescentes na faixa etária de 6 a 14 anos, alijadas dessa etapa de escolarização⁸.

A democratização da oferta de vagas no Ensino Fundamental representa um grande avanço na luta pela educação básica e avança no sentido de equacionar uma dívida histórica, que países desenvolvidos conseguiram solucionar em séculos anteriores. No entanto esse aumento na quantidade, com a entrada de segmentos até então segregados do direito à educação, não foi acompanhado da qualidade necessária para promover o êxito de todos os estudantes. A garantia de sucesso de todos os alunos, no universo pluricultural de um país com dimensões continentais como o Brasil, é condição indispensável para o progresso e a justiça social que a sociedade contemporânea reivindica.

Lançar um olhar analítico sobre a questão da qualidade da educação passa necessariamente por pensar soluções para a crise, considerando fatores fundamentais, como o financiamento da educação pública, a gestão democrática das escolas, a aquisição de equipamentos necessários ao ensino, a efetiva aprendizagem dos estudantes, a equidade na oferta, as inovações pedagógicas, e de forma contundente, a valorização docente, que passa pela formação, seja ela inicial ou continuada.

É inegável o papel relevante da formação de professores na melhoria da qualidade da educação. O exercício da docência tem como principal objetivo proporcionar a aprendizagem dos estudantes, de acordo com o ritmo de cada um. E vai além, uma vez que docentes bem qualificados e conscientes de seu papel de cidadãos e do aspecto transformador da educação contribuem para a construção de uma escola pública democrática, inclusiva, sustentável e de qualidade, uma vez que:

Como sujeito histórico o professor tem a possibilidade de intervir, mediante seu trabalho, na transformação social, visto que sua profissão tem como objetivo a formação de outros seres humanos, uma atividade complexa, para a qual se exige uma formação sólida e qualificada, não apenas inicial, mas contínua, que lhe dê condições de enfrentar os inúmeros desafios que o contexto educacional apresenta diariamente nas escolas (LIMA, 2012, p. 152)

⁸ Anuário Brasileiro de Educação Básica, disponível em <http://www.todospelaeducacao.org.br/biblioteca/1493/anuario-brasileiro-da-educacao-basica-2014/>

Para avançar na reflexão sobre a formação docente, antes se faz necessário umas palavras sobre formação de professores como política educacional. É preciso considerar que uma política educacional não se dá à margem da política social, mas que é parte dela. No Brasil, a política educacional se dá, tanto direta quanto indiretamente, através de ações promovidas pelo poder público, negociadas com a sociedade civil e os interesses políticos (VIEIRA, 2006).

A política educacional é levada a efeito por meio de iniciativas das diferentes instâncias do poder – União, Estados, Distrito Federal e Municípios, e abrange desde o financiamento da educação até a criação de mecanismos reguladores, e promoção de medidas suplementares, como a distribuição de livros didáticos, garantia de transporte escolar, entre outras. No bojo dessas políticas educacionais encontra-se também a formação docente, tanto inicial quanto continuada.

A formação docente, parte integrante da política educacional, não pode se limitar à visão simplista de mero treinamento para o ensino. Se o que se busca é a superação dos obstáculos que impedem o Brasil de avançar em seus indicadores de qualidade na educação, é necessário, entre outras coisas, que a formação docente seja encarada como profissionalização, em que haja:

(...) uma política de valorização do magistério como profissão, com o sentido de projeto de vida e futuro, enquanto percurso da existência, uma carreira que deve necessariamente estruturar-se tendo como parâmetro orientador o compromisso social dos educadores com as necessidades educativas de nosso povo e com a qualidade histórica da escola (FREITAS, 2007, p.1204).

A política de formação docente adotada no Brasil, na contemporaneidade, é consequência de séculos de esquecimento e descuido com a educação pública do povo brasileiro. Uma breve visita à história da formação de professores aponta para a superficialidade das ações tomadas em relação ao tema. Em todo o período que vai da colonização até a primeira metade do século XIX não existem registros significativos de preocupação com a formação do professorado.

O reconhecimento da necessidade de formação docente, em nível mundial, remonta a Comenius e ao movimento de Reforma e Contra-Reforma, época em que surgem as primeiras iniciativas relacionadas à oferta de educação institucionalizada para todas as pessoas. Mas foi apenas na Revolução Francesa, com a disseminação de iniciativas voltadas à criação de

sistemas públicos de ensino, que se passou a pensar a oferta de escolas normais, com objetivo de formação docente, financiadas pelo Estado (TANURI, 2000; SAVIANI, 2009).

No Brasil, bem antes de se considerar a necessidade de democratização da educação e do ensino, ainda durante o período colonial, a educação ficou a cargo dos colégios jesuítas por cerca de duzentos e dez anos. Vale lembrar que a Ordem dos Jesuítas surgiu como reação da Igreja Católica ao movimento de Reforma protestante, que influenciou o movimento pela educação pública na Europa e tinha como objetivo retomar o poderio da igreja, levando o credo católico aos novos mundos, recém-colonizados e aumentar substancialmente o número de fieis através da catequização e do ensino do português. (SHIGUNOV NETO e MACIEL, 2008; FERREIRA JUNIOR e BITTAR, 2006).

A Contra-Reforma, no entanto, passou ao largo da ideia de educação universal e estatizada. Nesse período, os padres eram também os professores. Inicialmente se dedicavam á catequização e conversão de índios e negros escravos à fé católica. Posteriormente, passaram a ensinar aos filhos dos colonos e no período final de sua atuação, se dedicaram à formação da burguesia urbana, que se constituía de membros da elite (IDEM IBIDEM)

Os jesuítas exerceram a hegemonia sobre a educação no Brasil Colônia até 1759, quando foram expulsos do país pelo Ministro da Fazenda da Coroa Portuguesa, Marquês de Pombal. Este empreendeu diversas reformas administrativas, entre elas a reforma educacional. Através de um alvará determinou a expulsão dos Jesuítas das colônias portuguesas, o que levou à destruição de todo o arranjo educacional jesuítica, tanto do ponto de vista organizacional quando em relação à questão metodológica (MACIEL e SHIGUNOV NETO, 2006).

Pombal, inspirado pelos ideais iluministas, pretendia implantar um sistema público de educação, com a criação de escolas e reformas daquelas já existentes, dentro de um projeto maior de modernização do estado português. Ele desejava fortalecer o poder régio e buscou fazê-lo por meio do enfraquecimento da ordem jesuíta (IDEM IBIDEM).

Porém ao expulsar os jesuítas e assumir a responsabilidade pelo ensino, seu projeto fracassou, uma vez que não havia, nos domínios portugueses, professores em número suficiente e com a formação necessária para se responsabilizar por essa tarefa. Para resolver o problema da educação laica e pública, foram criadas as aulas régias, que na prática eram restritas a uma

parcela de pessoas oriundas das classes mais abastadas (IDEM IBIDEM). Nesse período, não houve nenhum movimento institucionalizado em direção a ações de formação docente.

O século XIX é um pouco mais fértil em iniciativas voltadas para a educação dos brasileiros e conseqüentemente, para a formação do quadro docente, embora ainda esteja longe de começar a buscar soluções efetivas para os graves problemas nessa área. Aqui vai surgir a *célula mater* da formação inicial de professores, as Escolas Normais. Saviani (2009, p. 143) esclarece que “a questão do preparo de professores emerge de forma explícita após a Independência, quando se cogita da organização da instrução popular”. Esse autor distingue seis períodos que marcam a história da formação docente no Brasil:

1. Ensaios intermitentes de formação de professores (1827-1890), que se estendeu por todo o período imperial e não aponta para uma preocupação efetiva com a formação docente. Apenas com a promulgação da Lei das Escolas de Primeiras Letras, em 15 de outubro de 1827 vai surgir a primeira referência a esse tema, com a determinação de que os professores deveriam ser treinados no método mútuo⁹, às próprias expensas nas capitais das províncias. Em 1834, com a promulgação do Ato Adicional, as províncias passaram a ser responsáveis pela instrução primária e adotaram o modelo europeu de formação de professores, com a criação das primeiras Escolas Normais. O currículo adotado nessas escolas tinha o mesmo conteúdo das escolas de primeiras letras e a formação era voltada para o domínio dos conteúdos a ser ensinados às crianças, sem nenhum cuidado com a formação didático-pedagógica. As Escolas Normais não tiveram um funcionamento estável até 1870 e durante todo o Século XIX ouve muita discussão em torno do seu reconhecimento (SAVIANI, 2009).

2. Estabelecimento e expansão do padrão das Escolas Normais (1890-1932), padrão esse que se consolidou a partir da reforma da instrução pública do Estado de São Paulo. A referida reforma se caracterizou pelo enriquecimento dos conteúdos curriculares adotados e pela ênfase na prática pedagógica, desenvolvida nas escolas-modelo, criadas como anexos das Escolas Normais. Essa criação das escolas-modelo é considerada por Saviani (2009) a principal inovação da reforma, pois ao lado da preparação para o ensino dos conteúdos científicos, valorizava também a preparação didático-pedagógica. No entanto, na prática

⁹ O método mútuo, também conhecido como Método Lancaster ou Sistema Monitorial, foi desenvolvido na Inglaterra no final do Século XVIII e início do Século XIX. Consistia de uma organização monitorada do ensino, em que os alunos de toda uma escola se dividiam em grupos e eram dirigidos por aqueles mais adiantados, os alunos auxiliares, que deveriam alfabetizar seus respectivos grupos. Estes por sua vez, recebiam as lições diretamente dos mestres, que supervisionavam a ação educativa de alunos e monitores. Disponível em <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/1257/12>.

prevaleceu o antigo paradigma de supervalorização dos conteúdos científicos. Ainda assim, esse padrão de Escola Normal se tornou referência para outros estados do Brasil (IDEM IBIDEM).

3. Organização dos Institutos de Educação (1932-1939) entidades idealizadas como espaços de cultivo da educação a partir de um novo viés, em que é percebida para além de objeto de ensino, considerando também sua característica de pesquisa. Os que mais se destacaram foram: o Instituto de Educação do Distrito Federal, cujo responsável pela criação e implantação foi Anísio Teixeira, e o Instituto de Educação de São Paulo, implantado por Fernando de Azevedo. Inspirados nos ideais da Escola Nova, os institutos intentavam a renovação das Escolas Normais. Para tanto se organizaram em torno de uma proposta que pretendia incorporar as exigências da pedagogia, campo que buscava se firmar como um saber de caráter científico. Desse modo, o que se procurava era a consolidação de um modelo de formação pedagógico-didático que pudesse superar as distorções características das antigas Escolas Normais (IDEM IBIDEM).

4. Organização e implantação dos cursos de Pedagogia e Licenciatura e consolidação do modelo das Escolas Normais (1939-1971). Os Institutos de Educação foram incorporados às universidades, e a partir daí, tornaram-se base para os estudos superiores de educação, passando a organizar os cursos de formação docente voltados para o ensino secundário. A formação docente em nível superior para o ensino secundário disseminou-se em todo o Brasil, tendo como fundamento o Decreto-lei nº 1190, de 04 de abril de 1939. O curso de Pedagogia, regulamentado nesse mesmo ano, também deveria se dar em nível superior, e se ocuparia da formação de especialistas em educação e docências nas Escolas Normais. As licenciaturas e o curso de Pedagogia obedeceriam ao esquema "3+1", que consistia na oferta de disciplinas específicas, de conteúdos científicos cognitivos, ao longo dos primeiros três anos de curso, ficando o último ano dedicado à formação didática (IDEM IBIDEM).

Segundo Gatti (2009), aqui se instaura histórica e socialmente a diferenciação entre professores polivalentes para os anos iniciais de escolarização, e de especialistas para os anos finais, cristalizando-se essa representação social, acadêmica e política, com repercussão nos cursos, carreiras e salários, até os dias de hoje.

O ensino normal também passou por uma reestruturação e foi dividido em dois ciclos. O primeiro ciclo, ofertado em Escolas Normais regionais, tinha duração de quatro anos,

destinava-se à formação de regentes do ensino primário. Tinha um currículo caracterizado pela já tradicional priorização da cultura geral, tão em voga nas antigas e criticadas Escolas Normais. O segundo ciclo, ofertado por Escolas Normais e Institutos de Educação, teria a duração de três anos e formaria professores para o ensino primário. O currículo adotado era enriquecido pelos fundamentos da educação (SAVIANI, 2009).

Tanto os cursos de Pedagogia e as licenciaturas como os cursos normais privilegiaram o aspecto profissional da formação, de cunho mais técnico, dispensando as escolas-laboratórios e conseqüentemente, deixando um vácuo na formação, no que diz respeito às práticas. Assim, o modelo de formação foi fortemente marcado por um cunho conteudista, enciclopédico, desconsiderando o aspecto pedagógico-didático da formação (IDEM IBIDEM).

5. Substituição da Escola Normal pela Habilitação Específica em Magistério (1971-1996), como consequência das modificações no ensino promovidas após o golpe militar. Os ensinos primário e médio foram alterados e receberam uma nova denominação: primeiro e segundo graus. Nesse contexto, as Escolas Normais são extintas e surge em seu lugar a habilitação específica de segundo grau para o exercício do magistério de primeiro grau (HEM). Essa habilitação surgiu com dois esquemas de oferta, em que o primeiro tinha uma carga horária de 2.200 horas distribuídas ao longo de três anos e habilitaria para a docência até a 4ª série. O segundo esquema tinha carga horária de 2900 horas distribuídas ao longo de quatro anos e habilitaria ao exercício da docência até a 6ª série do 1º grau.

Esse novo modelo trouxe uma profunda descaracterização da formação para o magistério, uma vez que reduzida a uma habilitação entre tantas outras, perdeu sua especificidade, ficando esvaziada e contribuindo para uma precariedade crescente da profissionalização docente. As licenciaturas foram organizadas em: cursos de licenciatura curta, com três anos de duração, para formar professores de 1ª a 4ª séries e também da 5ª à 8ª séries, e plena, com quatro anos. Os cursos de licenciatura plena tinham a duração de quatro anos e formaria os docentes para o 1º e 2º graus.

O curso de Pedagogia, além de habilitar docentes para atuar no Magistério, também formaria os especialistas em educação, como supervisores, inspetores, orientadores educacionais e diretores de escola. Em 1980, o Conselho Federal de Educação, através do Parecer nº 161, reformulou mais uma vez o Curso de Pedagogia, facultando a oferta de formação para a

docência de 1^a a 4^a séries, algo que já vinha acontecendo experimentalmente em algumas instituições. (SAVIANI, 2009; GATTI, 2009).

6. Advento dos Institutos Superiores de Educação, Escolas Normais Superiores e novo perfil do curso de Pedagogia (1996-2006). Com o fim do período de ditadura militar uma onda de democratização se espalhou pelo país e se criou uma grande expectativa de que a situação da educação e da formação docente iria ser mais bem conduzida. Mas a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira, promulgada em 12 de dezembro de 1996, após diversos embates, não promoveu as alterações necessárias. Propôs como alternativa às licenciaturas e cursos de Pedagogia, a criação dos Institutos Superiores de Educação e as Escolas Normais Superiores, que na prática contribuíram ainda mais para a precarização da formação (SAVIANI, 2009).

É possível compreender o contexto em que se constituiu o marco legal da educação brasileira e, conseqüentemente, da formação para a docência na contemporaneidade, tomando como ponto de partida a história da formação docente no Brasil. A formação inicial do professor que atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tem um caráter generalista, com formação polivalente, multidisciplinar, e pode dar-se em nível normal médio e superior, e através dos cursos de Pedagogia.

Essa formação está regulamentada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n. 9.394/1996, art. 62 e 63) e o conjunto normativo formado pelo Parecer CNE/CP n. 5, de 13/12/2005, pelo Parecer CNE/CP n. 3, de 21/2/2006, e pela Resolução CNE/CP n. 1, de 15/5/2006, que instituiu as Diretrizes Curriculares do Curso de Pedagogia, Licenciatura Plena (BRASIL, 2014).

A LDB, em seu Título VI, que trata “Dos Profissionais da Educação”, privilegia a prática pedagógica docente, como elemento capaz de articular e dinamizar os currículos a serem adotados. Na direção da regulamentação, o Conselho Nacional de Educação aprovou, em 2002, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores para a Educação Básica, que aponta inovações a serem adotadas no processo formativo dos docentes. Tais Diretrizes focam no desenvolvimento de competências pessoais, sociais e profissionais.

Aqui também a prática pedagógica é ratificada enquanto elemento nuclear do currículo de cada instituição de ensino. Houve uma generalização e supervalorização da ideia de

habilidade e competência, marcadamente pragmática, entendida como a capacidade de resolver problemas em situações inesperadas, com resultados imediatos (SILVA, 2007; SCHEIBE, 2006), que:

[...] reforçou nessa formação uma perspectiva de caráter técnico-instrumental do trabalho docente, dentro de uma concepção utilitária do trabalho docente, dentro de uma concepção utilitária e fragmentada do conhecimento, da ciência. Nesse quadro, a preocupação com *o que* e *como* ensinar passou a ser o eixo da formação a ser desenvolvida, em contraposição ao debate sobre os *fins da educação*, seu papel e significado histórico (Silva, 2007, p. 61).

Para atender à construção das competências requeridas dos docentes, adequadas às necessidades que surgem na sala de aula e na escola, garantindo a coerência entre a formação oferecida e a realidade encontrada na prática docente, as Diretrizes estabelecem, no parágrafo 3º do artigo 6º (BRASIL, 2002), que:

§3º A definição dos conhecimentos exigidos para a constituição de competências deverá, além da formação específica relacionada às diferentes etapas da educação básica, propiciar a inserção no debate contemporâneo mais amplo, envolvendo questões culturais, sociais, econômicas e o conhecimento sobre o desenvolvimento humano e a própria docência, contemplando:

- I. Cultura geral e profissional;
- II. Conhecimentos sobre crianças, adolescentes, jovens e adultos, aí incluídas as especificidades dos alunos com necessidades educacionais especiais e as das comunidades indígenas;
- III. Conhecimento sobre dimensão cultural, social, política e econômica da educação;
- IV. Conteúdos das áreas de conhecimento que serão objeto de ensino;
- V. Conhecimento pedagógico;
- VI. Conhecimento advindo da experiência.

Além desse conjunto de saberes, as Diretrizes também preconizam, em seu Artigo 11, parágrafo III, que as matrizes curriculares dos cursos de Pedagogia deverão ser organizadas mantendo o eixo articulador entre disciplinaridade e interdisciplinaridade. Dessa maneira a formação deveria acontecer de maneira integradora, considerando contextos plurais e um processo amplo e enriquecedor de construção da profissionalidade docente.

O que se constata, no entanto, é que essas diretrizes não estão cumprindo o objetivo de guiar a organização da licenciatura em Pedagogia. Gatti (2009), em uma ampla pesquisa sobre a formação de professores para o ensino fundamental, elaborou um exaustivo estudo sobre o

currículo de 71 cursos de graduação em Pedagogia, na modalidade presencial. A amostra contemplou cursos de todas as regiões do país, oferecidas por instituições públicas e privadas, e concluiu que as matrizes curriculares são marcadamente fragmentadas, com disciplinas dispersas, e em muitos casos conteúdos que se repetem em diferentes disciplinas.

No que se refere à formação para o ensino de Ciências, dentro do curso de Pedagogia, Gatti (2009) traz algumas informações bastante relevantes para uma reflexão sobre os processos de alfabetização científica nesse nível de ensino. A autora aponta que os professores dos anos iniciais do EF deverão ensinar os conteúdos de Alfabetização, Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Artes, Ciências e Educação Física, no entanto:

Dentre as universidades públicas analisadas, nenhuma destina disciplina para os conteúdos substantivos de cada área, nem mesmo para Língua Portuguesa e Matemática. Tais conteúdos permanecem implícitos nas disciplinas relativas às metodologias de ensino, ou na concepção de que eles são de domínio dos alunos dos cursos de formação (GATTI et al, 2009, p. 34).

Nesse mesmo trabalho, Gatti analisou as ementas de todas as disciplinas ofertadas nos cursos, buscando entender quais os conteúdos ensinados no EF são considerados básicos, e como os professores são preparados para esse ensino. Em relação às Ciências, aponta:

Chama a atenção na leitura das ementas associadas ao ensino de Ciências o fato de que os conteúdos são relativos à história da ciência ou às questões epistemológicas e não temas que devem ser ensinados aos estudantes das séries iniciais. Os conteúdos anunciados nas ementas são: a relação entre ciência e sociedade, a relação entre ciência e tecnologia, epistemologia e o ensino de ciências, observação, experimentação (GATTI e NUNES, 2009, p. 36).

Percebe-se que o preparo inicial para o exercício docente, no que se refere aos conhecimentos específicos de todas as áreas do saber, e de forma especial para esse estudo, da área de Ciências, mesmo em um nível inicial, não parece ser suficiente para suprir as necessidades de saber docente. Além do pouco tempo e superficialidade dos conteúdos trabalhados dentro das disciplinas da licenciatura, há pouco espaço para o trabalho interdisciplinar, e o conhecimento continua sendo apresentado em áreas distintas, sem que se faça a necessária integração.

A formação docente, nesse cenário, mantém uma visão estática, acrítica e baseada em aplicação de fórmulas e receitas, repetição de exercícios e experiências, sem considerar aspectos reflexivos, metacognitivos, epistêmicos, etnográficos, históricos e sociais. Os programas de formação se mostram distantes da escola, *locus* do exercício docente, e de seu caráter complexo, contraditório e multicultural.

Um modelo de formação assentado nessa perspectiva encontra visões simplistas muito próximas das que permeiam o ensino de Ciências, apontados no tópico anterior. Uma formação inicial dessa natureza não pode prescindir de uma continuidade, por meio de processos de formação continuada, ofertada aos professores em exercício.

As políticas de educação voltadas à formação continuada também tem se firmado como um importante tema nas agendas das políticas públicas de educação em nosso país. Estão regulamentadas pela LDB, que estabelece a promoção da valorização dos profissionais de educação por meio do aperfeiçoamento profissional continuado, com a garantia de período reservado a estudos, planejamento e avaliação, contabilizados na carga de trabalho (BRASIL, 2014).

Essa modalidade de formação está assentada na concepção de educação ao longo da vida, como processo ininterrupto que deve ter como elementos norteadores a investigação e a reflexão. O ponto de partida é a práxis, entendido como prática pedagógica que se dá na articulação entre teoria e prática e instrumento de promoção da autonomia. Esse processo de formação permanente se dá na ação-reflexão-ação, norteado por princípios teórico-metodológicos suficientemente consistentes para a compreensão da prática docente em toda a sua complexidade (MEGID NETO, 2007; BRZEZINSKI, 2008; ABREU e BEJANARO, 2008).

Fica explícita a enorme complexidade da formação docente, tanto inicial como continuada, em todos os níveis e modalidades de ensino. Mas a situação torna-se ainda mais complexa quando se pensa na formação para o exercício da docência em Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, por conta do caráter generalista, polivalente, uma vez que aqui a docência é multidisciplinar, como visto acima.

O professor precisa dominar os conhecimentos específicos e a didática de diferentes áreas do conhecimento: alfabetização e letramento, Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Artes, Geografia, Educação Física. Sem falar nos temas transversais, como Meio Ambiente e saúde, Pluralidade Cultural e Educação Sexual. Essas diferentes áreas do saber têm um lugar bem modesto na formação inicial, com poucas disciplinas e carga horária insuficiente para dar conta das necessidades formativas (CACHAPUZ, CARVALHO e GIL-PEREZ, 2012; GABINI e DINIZ, 2012; FRANZONI e ALLEVATO, 2007).

Assim, os programas de formação continuada, cuja finalidade precípua é a garantia da continuidade dos processos formativos através de programas permanentes, tornam-se os espaços ideais para a reflexão sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais. Os professores que atuam nesse nível de ensino sentem muita insegurança ao lidar com conceitos científicos, o que os leva a cometerem muitos erros conceituais e até disseminarem ideias do senso comum como sendo verdades científicas.

Para superar essa lacuna se faz necessário que tais programas de formação valorizem os espaços coletivos de estudo e tenham a escola como *locus* de formação e não apenas através de ações pontuais, de caráter pragmático e utilitarista, com vistas a resolver problemas imediatos. Dessa maneira o professor terá condições de organizar suas ações pedagógicas de tal forma que seus alunos mergulhem cada vez mais na cultura científica, em um processo de enculturação científica, alcançando uma compreensão crítica e fundamentada da Ciência, construindo autonomamente seu conhecimento e transformando a sua realidade (GABINI e DINIZ, 2012).

Dessa maneira a formação continuada em serviço se mostra necessária para superar as deficiências da formação inicial e ampliar os saberes gerados pelas novas demandas que surgem com a produção científica contemporânea. Os professores precisam estar atentos a essas novas demandas como condição para “compreender o seu papel como agente de transformação e, conseqüentemente, estimule os educandos, considerando as suas especificidades, a perceberem, a discutirem e a buscarem soluções para a realidade social em que estão inseridos” (SILVA E BASTOS, 2012, p. 152).

Tal formação precisa contribuir para o alargamento e aprofundamento dos saberes docentes, indo além da ideia de simples suplementação. Gatti mais uma vez contribui com essa reflexão quando denuncia:

Com problemas crescentes nos cursos de formação inicial de professores, a ideia de formação continuada como aprimoramento profissional foi se deslocando também para uma concepção de formação compensatória destinada a preencher lacunas da formação inicial (GATTI e BARRETO, 2009, p.2001).

Perseguir um modelo de formação continuada que supere essa perspectiva compensatória dos déficits da formação inicial tem sido uma preocupação constante, inclusive dos legisladores, no planejamento e elaboração de marcos legais que regulamentem a formação docente.

Como política educacional, a formação de professores foi fruto de muitas discussões durante a elaboração do novo Plano Nacional de Educação. Esse plano tramitou durante quatro anos, de 2010 a 2014, e foi sancionado em 25/06/2014, através da Lei nº13005. É uma lei ordinária, com vigência de dez anos, de 2014 a 2024, que estabelece diretrizes, metas e estratégias de consecução na área de educação. Essas diretrizes e metas irão orientar a adoção das políticas públicas para a área. São dez diretrizes e vinte metas voltadas para o aumento gradativo da qualidade na educação. A meta de número 15, que trata da formação docente, estabelece:

Garantir, em regime de colaboração entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no prazo de 1 ano de vigência deste PNE, política nacional de formação dos profissionais da educação de que tratam os incisos I, II e III do caput do art. 61 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, assegurado que todos os professores e as professoras da educação básica possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam (BRASIL, 2014)

A meta 15 foi construída a partir dos dados ofertados pelos Censos da Educação Básica, que apontam seguidamente a falta de formação inicial e específica, em nível superior. Essa meta cria uma demanda para as instituições de ensino superior, que precisarão rever os currículos das licenciaturas, aproximando-os da realidade das escolas públicas brasileiras, além de fortalecer os componentes curriculares voltados para as práticas de ensino, práticas reflexivas e crítica epistemológica ¹⁰.

Também a pós-graduação e a formação continuada estão contempladas no PNE, através da Meta 16, assim redigida:

Formar, em nível de pós-graduação, 50% dos professores da Educação Básica, até o último ano de vigência deste PNE, e garantir a todos os (as) profissionais da Educação Básica formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino (BRASIL, 2014).

A necessidade de oferta de formação continuada, também conhecida como formação em serviço, é consequência do déficit de formação inicial e representa uma possibilidade de superação das falhas dessa formação, além de promover oportunidades de atualização e melhoria do desempenho profissional. Encarada como processo que se dá ao longo de toda a vida, tanto a formação como a atividade laboral docente, precisam ser consideradas como espaços sistematizados e permanentes de reflexão.

¹⁰ Observatório do PNE, disponível em <http://www.observatoriodopne.org.br/metaspne/15-formacao-professores>

Na busca por compensar as lacunas da formação inicial para a docência nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a oferta de formação continuada tem se concentrado em momentos de capacitação para a alfabetização e letramento e para os fundamentos da Matemática, não privilegiando outras áreas do saber, como as Ciências e o arcabouço teórico da educação científica (GATTI, BARRETO e ANDRÉ, 2011).

Os professores das séries iniciais, no exercício laboral, nas oportunidades de ensino dos conteúdos de Ciências, apresentam diferentes necessidades formativas, não apenas em relação ao conhecimento científico e didático-pedagógico, mas também em relação às questões epistemológicas. Os docentes não têm, ao longo de sua formação inicial e também durante o processo de formação continuada, espaços privilegiados para refletir sobre o ensino científico, de forma específica.

Em seu percurso formativo torna-se cada vez mais necessário que se considere as necessidades formativas em estreita sintonia com o cotidiano da escola, que deve cumprir o papel de *locus* de pesquisa para a práxis docente, baseada no movimento de prática, reflexão sobre a prática e aprimoramento constante dessa prática reflexionada, superando seu caráter culturalmente disseminado de “capacitação” (NORONHA, 2010).

Cachapuz (2012), em um rico ensaio sobre a docência, aponta seis ideias sobre o ensino das ciências, fruto de sua experiência como docente e pesquisador ao longo de quarenta anos, que podem aprofundar a reflexão em torno da formação docente em Ciências. São elas:

1. Uma adequada cultura científica valoriza a cidadania e a participação democrática, contribuindo para uma nova construção da ciência e tecnologia, mais inclusiva e universal. O exercício da cidadania participativa não está dissociado do progresso do conhecimento científico;
2. O ensino de Ciências precisa ser desencastelado e adotar uma visão mais versátil e tolerante do conhecimento, considerando saberes diversos e circunstanciais. Os únicos limites para a resolução dos problemas de educação e de ensino são os éticos;
3. A aprendizagem das Ciências exige esforço, não é algo que se dá com facilidade. Para que os estudantes possam aprender as Ciências na escola, é preciso encantá-los, seduzi-los, levando-os a perceber que os conhecimentos científicos valem a pena aprender. A

organização dos currículos tem papel fundamental nesse processo de encantamento pela Ciência;

4. A reinvenção de outra relação com o conhecimento, de forma interdisciplinar, em que os saberes possam se enredar através da construção de pontes entre diferentes áreas do conhecimento é um caminho possível para promover o encantamento e engajamento dos estudantes no estudo de Ciências;

5. O desenvolvimento profissional docente é algo muito complexo, para o qual a vontade e a análise crítica sobre o próprio percurso e sobre as próprias práticas de ensino, se são um ponto de partida que não se encerram em si mesmos. É preciso uma visão sistêmica, integradora, da formação. As mudanças curriculares não prescindem de mudanças efetivas na formação;

6. A inovação no ensino de Ciências não é uma inevitabilidade histórica e nem se dá de forma linear. Precisa ser fomentada tanto através de projetos de inovação no ensino, em âmbito local, mais precisamente nas escolas, quanto através de inovação na pesquisa em ensino de Ciências, no âmbito das universidades e órgãos de fomento. E essas pesquisas precisam ter impacto na inovação no ensino de Ciências.

Essas seis ideias sobre o ensino de Ciências conduzem à seguinte questão: quais são as necessidades formativas dos professores para ensinar Ciências nos anos iniciais? Os professores, no mais das vezes, se ocupam bastante com o ensino de conteúdos conceituais e, raras vezes, conteúdos procedimentais. Esses são conteúdos muito importantes, mas insuficientes. É preciso também investir na aprendizagem de conteúdos atitudinais, que tem a ver com os valores, com a visão ética da Ciência.

Mas apenas ensinar conteúdos não dá conta da complexidade da docência em Ciências. Ao professor cabe também romper com as visões simplistas e estereotipadas dessa área do conhecimento, dominar os conceitos que se propõe a ensinar, ter profundo conhecimento da didática e metodologia do ensino de Ciências, planejar o ensino de modo a proporcionar espaços de aprendizagem efetiva, além de aliar a pesquisa e a prática (FAVETTA e SCHNETZLER, 2003)

As necessidades formativas docentes precisam considerar aspectos que vão desde o profundo conhecimento da matéria a ser ensinada, passando pelos conhecimentos da didática das Ciências e conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem, de forma geral, e a aprendizagem

das Ciências. As concepções dos professores de Ciências sobre o saber e o conhecimento científico têm uma influência marcante sobre as suas práticas pedagógicas e sobre as concepções dos alunos.

Os professores precisam tomar consciência de suas percepções sobre o que é Ciência, como se aprende Ciência, sobre o conhecimento. É muito importante para o desenvolvimento profissional docente que os professores conheçam suas ideias, percepções e imagens sobre o conhecimento científico e de como essas imagens se refletem na forma como planejam suas aulas, como desenvolvem o ensino, como avaliam a aprendizagem de seus estudantes (PRAIA, 2012).

O papel exercido pelos docentes, no processo de ensino e aprendizagem, ultrapassa a ideia de um ser que comunica, que informa. O professor é, eminentemente, um mediador. Na construção do conhecimento, ele articulará os três eixos de uma triangulação fundamental ao processo: aluno/conhecimento/professor. Para exercer essa mediação de forma eficaz, necessitam de saberes que os tornem capazes de problematizar as situações de ensino, articulando os conhecimentos de diferentes áreas, que serão objeto de sua prática de ensino, sem desconsiderar fatores como o contexto, a faixa etária, os interesses e necessidades dos estudantes (SILVA E BASTOS, 2012).

Na busca de um novo paradigma para a formação continuada, é indispensável que os docentes sejam o eixo norteador das ações, a partir de suas vivências, de seu cotidiano, de seu processo de formação inicial e continuada e de sua trajetória profissional. Requer um modelo de formação que tenha a escola de ensino fundamental como ponto de partida e de chegada, pois o fim último da formação é contribuir para o sucesso dos estudantes (DI GIORGI, 2010).

É imprescindível trazer o professor para o centro das ações de formação continuada, dando a ele a oportunidade de refletir sobre sua prática pedagógica, e identificar quais são as suas necessidades formativas, garantindo o protagonismo em seu processo de formação. Considerar o professor como sujeito ativo em um processo de formação continuada contextualizada, orientada às reais dificuldades encontradas por esse docente (IDEM IBIDEM).

Ter clareza sobre os saberes docentes necessários a essa articulação, que instrumentalize o professor em sua tarefa de mediação, de maneira a proporcionar os espaços/tempos ideais

para tornar a sala de aula um ambiente de construção efetiva de aprendizagens, é uma premissa para a compreensão das necessidades formativas dos professores. Tais saberes, discorridos no próximo tópico, devem ser considerados tanto na formação inicial quanto nas formações ofertadas em serviço, ao longo de toda a carreira docente.

1.2.1 Saberes docentes e necessidades formativas

Tardif (2013) conceitua os saberes docentes como aqueles conhecimentos, competências e habilidades que caracterizam e são inerentes ao profissional professor. Para esse autor o saber docente é plural, estratégico e processual, pois se constrói ao longo de toda a carreira profissional. Aponta a pluralidade do saber docente a partir de quatro saberes fundamentais: os saberes da formação profissional, os saberes disciplinares, os saberes curriculares e os saberes experiências.

Os saberes da formação profissional se originam da ciência e da cultura erudita. São difundidos durante os processos de formação inicial e continuados dos docentes, e são constituídos pelos conhecimentos oriundos da ciência da educação. Estão relacionados aos métodos e técnicas, ao saber-fazer dos professores e fornecem um arcabouço ideológico ao ofício docente (IDEM IBIDEM).

Também originados nos cursos de formação inicial, os saberes disciplinares dizem respeito ao conhecimento da matéria específica a ser objeto de ensino. Esses saberes pertencem aos diferentes campos do conhecimento humano: as ciências exatas, ciências humanas, ciências da linguagem, ciências biológicas, etc. São saberes histórica e culturalmente produzidos pela humanidade, administrados pela comunidade científica, e difundidos através das instituições educacionais, sejam formais ou não formais (IDEM IBIDEM).

Os saberes curriculares tem origem nas propostas curriculares oficiais, emanadas dos órgãos reguladores, nos livros didáticos, nos projetos pedagógicos de cada escola, em planos de ensino e de aula e em outros documentos que orientam a gestão do ensino. Referem-se à gestão dos conhecimentos e apresentam-se sob a forma de programas escolares, como objetivos, conteúdos e métodos de ensino, cuja aprendizagem e aplicação é parte inerente da profissionalização docente (IDEM IBIDEM).

Por fim, Tardif (2013) dá destaque especial aos saberes experienciais, que, segundo ele, “surtem como núcleo vital do saber docente” (p.54). Esses saberes resultam do exercício

cotidiano da atividade profissional. São saberes práticos, produzidos na vivência de situações específicas do espaço da escola e da sala de aula, e nas interações com a comunidade escolar. Os docentes selecionam, modificam, utilizam e incorporam saberes que lhes parecem válidos na solução dos problemas que surgem durante o exercício da profissão (IDEM IBIDEM).

Os saberes docentes são importantes elementos a ser considerados nos processos formativos docentes. Na formação para o ensino de Ciências em todos os níveis e modalidades do Ensino Fundamental, também é necessário que se considere quais as necessidades formativas dos docentes, de maneira que essa formação possa superar os limites do exercício docente, na direção de um ensino que torne efetiva a alfabetização/enculturação científica de crianças e jovens, contribuindo para a formação de pessoas críticas, reflexivas e que tenham visões mais amplas e alargadas do universo científico.

Nesse sentido, buscar-se-á a contribuição de Carvalho e Gil-Perez (2011), em um estudo voltado para a formação de professores dos anos finais do Ensino Fundamental, mas cujas considerações são extremamente pertinentes também para a formação de professores dos anos iniciais, uma vez que as necessidades formativas dos docentes dos anos iniciais, no que diz respeito ao ensino de Ciências, se aproximam das necessidades dos demais docentes.

Os autores buscam desvendar o que os professores de Ciências devem “saber” e “saber fazer” em sua atuação profissional. Esse questionamento leva a uma reflexão sobre como isso se aplica aos docentes dos anos iniciais: O que os professores dos anos iniciais do Fundamental devem “saber” e “saber fazer” em relação ao ensino de Ciências? Como esses saberes estão situados em sua formação inicial e continuada? Os caracteres generalistas de sua formação e de sua atuação profissional oferecem espaço para o desenvolvimento dessas necessidades formativas?

A docência em Ciências aponta claramente para a necessidade de ruptura com visões simplistas e com a imagem do ensino como algo simples. Essas visões simplistas tem provocado, ao longo de toda a história da formação docente no Brasil, um modelo de formação concebido como transmissão de conhecimentos e destrezas, que não dão conta da construção de conhecimentos científicos por docentes e alunos (CARVALHO e GIL-PEREZ, 2011).

Buscando apontar caminhos na direção da superação desse quadro, serão consideradas as necessidades formativas dos docentes que irão exercer o ensino de Ciências nas escolas de Ensino Fundamental, passíveis de levar à compreensão de tais necessidades formativas da perspectiva desse professor, dando-lhe voz. Carvalho e Gil-Perez (2011) apresentam necessidades formativas dos professores, expostas na Figura 1:

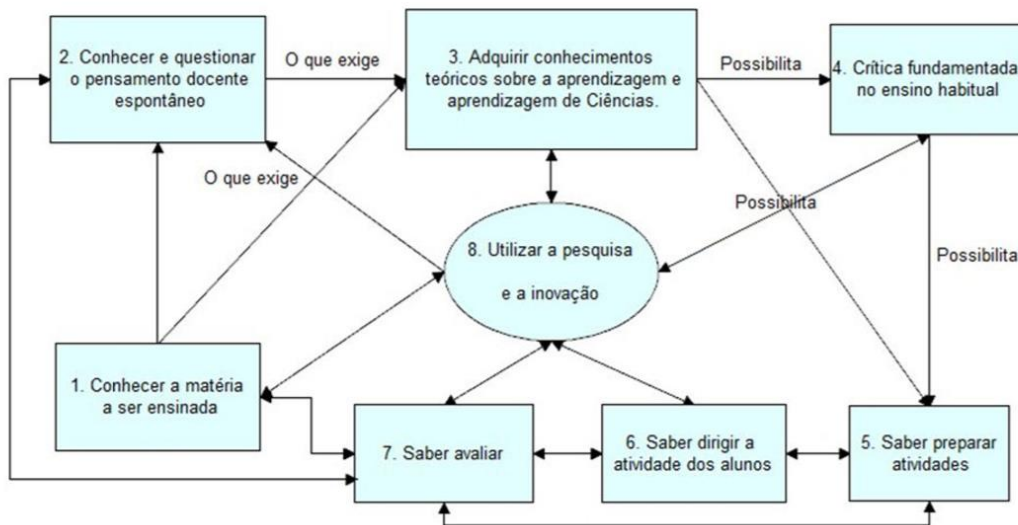


Figura 1: O que deverão “saber” e “saber fazer” os professores de Ciências
Fonte: Carvalho e Gil-Perez, 2011, p. 18.

O quadro aponta as necessidades formativas dos professores, tomando como ponto de partida a ideia de aprendizagem como construção de conhecimentos, que guarda as características de uma pesquisa científica e a necessidade de transformar, através da superação de visões simplistas, o pensamento espontâneo do professor.

1- Conhecer a matéria a ser ensinada: conhecer os problemas que originaram a construção dos conhecimentos científicos; conhecer as orientações metodológicas empregadas na construção dos conhecimentos; conhecer as interações Ciência/Tecnologia/Sociedade; conhecer os desenvolvimentos científicos recentes e suas perspectivas; saber selecionar conteúdos adequados que proporcionem uma visão correta da Ciência; ter o espírito aberto ao aprofundamento e ampliação dos conhecimentos científicos.

2- Conhecer e questionar o pensamento docente espontâneo: ter clareza da existência de um pensamento espontâneo sobre o que é “ensinar Ciências”, fruto de uma longa formação ambiental, cuja transformação é difícil, mas possível, a partir de sua análise crítica.

3- Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem e aprendizagem de Ciências: reconhecer que concepções espontâneas existem e que são difíceis de ser alteradas em direção à construção de conhecimentos científicos, por meio de mudança conceitual e metodológica; entender que os estudantes podem aprender de maneira significativa, através do investimento na construção dos saberes, em que a aprendizagem das Ciências se aproxime do trabalho científico; entender que conhecimentos são respostas a questões, para organizar a aprendizagem partindo de situações-problema que interessem aos alunos; reconhecer o caráter social da construção dos conhecimentos científicos, organizando as situações de aprendizagem a partir dessa compreensão; conhecer a importância do ambiente escolar, da sala de aula, das expectativas docentes e seu compromisso pessoal com o sucesso de todos os alunos, para a construção dos conhecimentos científicos.

4- Crítica fundamentada no ensino habitual: analisar criticamente o ensino tradicional, conhecendo suas limitações, seu caráter enciclopédico e reducionista; conhecer as limitações do ensino por transmissão, que desconsidera os conhecimentos prévios dos estudantes; conhecer o caráter reducionista dos trabalhos práticos e operativos, descolados de uma postura reflexiva; compreender as limitações dos problemas habitualmente propostos, calcados em simples repetições de exercícios; conhecer o caráter limitante, reducionista e empobrecedor das práticas avaliativas habituais; perceber as limitações das formas de organização escolar, bastantes individualistas e distantes da realidade do trabalho coletivo de pesquisa científica.

5- Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem satisfatória: propor situações-problemas, que sejam difíceis e possíveis, acessíveis, interessantes e que proporcionem uma concepção preliminar da tarefa; propor estudo qualitativo das situações-problemas e a tomada de decisões, em que os estudantes possam argumentar e explicitar suas concepções; estimular o tratamento científico dos problemas propostos, com a invenção de conceitos e emissão de hipóteses, a proposição de estratégias de resolução, a resolução e a análise dos resultados, comparando com os resultados alcançados por outros grupos de estudantes e pela comunidade científica; reproduzir os novos saberes, em variadas situações, enfatizando as relações CT&S, favorecendo a execução de sínteses, a elaboração de produtos e a concepção de novos problemas.

6- Saber dirigir a atividade dos alunos, elaborando programas de atividades realizadas em ambientes coletivos de inovação e pesquisa: apresentar as atividades propostas de tal forma que os estudantes possam adquirir uma percepção global da tarefa e o interesse na realização

da mesma; saber dirigir adequadamente as atividades de aprendizagem facilitando o trabalho em grupos e o intercambio de ideias dos diferentes grupos, “dirigindo adequadamente as observações em comum e tomando decisões fundamentadas no complexo contexto que compõe uma classe” (IDEM IBIDEM, p. 53); valorizar as contribuições dos alunos, sintetizando e reformulando suas contribuições e orientando o desenvolvimento das atividades; promover a circulação adequada das informações necessárias para que os estudantes estimem a validade de seu trabalho; gerenciar as atividades em um clima agradável, no qual os alunos assumam autonomamente a disciplina, como resultado de seu interesse nas atividades e do relacionamento de cordialidade e tolerância; contribuir para a promoção de interações efetivas e eficazes entre a aula, a escola e a sociedade em que está inserida; Assumir o comportamento similar ao do especialista, dirigindo o trabalho dos diferentes grupos e demonstrando seu interesse pelas tarefas e pelas conquistas de cada aluno.

7- Saber avaliar, se beneficiando da avaliação como instrumento efetivo de aprendizagens: compreender e se apropriar dos momentos de avaliação como feedback capaz de contribuir na promoção de avanços dos estudantes, por meio de auxílios necessários para o sucesso de toda a turma; considerar a prática avaliativa como integrante do conjunto de saberes, destrezas e atitudes contempladas no ensino e aprendizagem de Ciências, em uma perspectiva retroalimentadora, superando a ideia de memorização e repetição; adotar a prática de avaliação da sua própria prática docente, como instrumento de melhoria do ensino.

8- Utilizar a pesquisa e inovação, associando ao ensino as características da pesquisa, tanto no exercício de sua prática como nas atividades propostas aos estudantes; assumir o seu exercício docente como uma tarefa investigativa, que o leve a investir na aprendizagem ao longo de toda a vida profissional.

Uma formação docente, tanto inicial quanto continuada, que leve em consideração as necessidades formativas acima destacadas aponta para a superação das lacunas dessa formação e, além disso, no caso específico dos professores dos anos iniciais, pode contribuir para uma maior interação/integração entre as diferentes áreas do saber, na perspectiva interdisciplinar de construção do conhecimento.

A compreensão sobre a construção do conhecimento a partir de uma consistente fundamentação teórica e epistemológica possibilitará aos docentes as condições necessárias para promover a mediação entre os saberes espontâneos dos alunos e os conhecimentos

científicos, de forma a avançar em suas concepções relativas aos diferentes conteúdos de Ciências propostos para os anos iniciais, ainda que estes sejam ofertados em caráter de iniciação. Conhecer como se dá a gênese do conhecimento no aprendiz instrumentalizará os docentes para a promoção de ótimas oportunidades de alfabetização científica.

Refletir sobre essa formação para o ensino de Ciências nos anos iniciais, com foco na necessidade de uma formação com sólida base teórica inerente à práxis requer ainda o desenvolvimento de estudos voltados para uma compreensão da epistemologia e a contribuição da crítica epistemológica para a melhoria das práticas pedagógicas. Compreender a forma como os professores entendem a construção dos conhecimentos é condição *sine qua non*¹¹ para compreender suas ações docentes. Para tal, vamos buscar apoio nas imagens do conhecimento, propostas por Machado (2008; 2011).

1.3 EPISTEMOLOGIA, IMAGENS DO CONHECIMENTO E MODELOS DO ENSINO ESCOLAR EM CIÊNCIAS

Etimologicamente a palavra epistemologia tem origem no grego, do qual toma emprestados dois termos: *episteme*, significando ciência, e *logia*, cuja matriz é *logos*, conhecimento. Epistemologia é o conhecimento filosófico sobre a ciência. Pode ser entendida como o estudo científico que se ocupa de questões relacionadas com a crença e o conhecimento, sua natureza e limitações. Faz a análise crítica da ciência, de sua origem, estrutura, métodos e a validação. Também pode ser entendido como a teoria do conhecimento que estuda as diferentes modalidades do conhecimento humano, sua gênese, seu grau de verdade, a análise do ato de conhecer, as diferenças entre conhecimento científico, filosófico, religioso, entre outros (ARANHA, 2002; CHAUI, 2006).

O conhecimento, na sociedade pós-moderna, organizada em torno do desenvolvimento social e econômico de base capitalista, passou a ser visto como um bem de produção indispensável à manutenção da existência humana. É pelo conhecimento, compreendido como entendimento, averiguação, análise crítica da realidade, que podemos intervir nessa sociedade. Dai a necessidade de se desenvolver estudos cada vez mais frequentes sobre o conhecimento e toda a sua complexidade.

¹¹ *Sine qua non*: indispensável.

Entender o conhecimento no universo escolar é um ponto de partida para a mudança de paradigmas que orientam a organização desse espaço. Lançar um olhar sobre as conexões que existem entre as ideias sobre a gênese do conhecimento e as práticas pedagógicas que os professores assumem inconscientemente, de forma individual ou coletiva, é o que propõe esse estudo (CORTELLA, 2011).

O ensino do conhecimento científico tem encontrado muitas barreiras causadas por diversos fatores, com destaque para o déficit na formação inicial e continuada, que não tem levado em consideração as necessidades formativas e, além disso, passa ao largo de questões de cunho filosófico, como a relação entre epistemologia e práticas pedagógicas. Para Gorodokin:

una de las vías de acceso al problema complejo de la enseñanza del conocimiento científico y de la formación de competencias científicas es la epistemología misma, ya que su abordaje provee nuevos recursos teóricos que permiten una reinterpretación del sentido de los inconvenientes en la formación (2005, p. 1).

A autora avança na reflexão sobre a necessidade de análise das concepções epistemológicas tácitas dos docentes, como forma de potencializar as práticas de formação continuada, com uma mudança efetiva nessas concepções e conseqüentemente, nas práticas pedagógicas. Para ela, “si la epistemología subyacente puede ser una de las fuentes del problema, es factible utilizar el análisis epistemológico como herramienta para contribuir a la reorientación y a la superación de las prácticas de formación docente (IDEM IBIDEM).

Com o objetivo de identificar as pesquisas que estão sendo desenvolvidas em torno do tema Epistemologia e Práticas Pedagógicas no ensino de Ciências nos anos iniciais, e a existência de teorias e hipóteses suficientemente fundamentadas e com significativa produção bibliográfica que dê suporte à pesquisa, foi iniciada uma revisão bibliográfica do tipo exploratória. Foram visitados seis periódicos (Ciência & Educação, Enseñanza de las Ciencias, Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Investigações em Ensino de Ciências – Online e Experiências em Ensino de Ciências – UFRGS), com recorte no período de 2007 a 2014.

Com base no levantamento, apenas o periódico Ciência & Educação tem publicações que versam sobre o tema Epistemologia e Didática no ensino de Ciências, cujas pesquisas não foram desenvolvidas em turmas dos anos iniciais do ensino fundamental. Paralelo a isso se iniciou uma pesquisa em livros que versam sobre o tema, além de ampliação da pesquisa bibliográfica, aprofundando os estudos sobre temas de Didática, destacados a seguir.

Becker (2013) realizou uma ampla pesquisa sobre a epistemologia dos professores buscando apontar qual o conhecimento que esses profissionais têm acerca do saber durante seu processo de ensino do conhecimento formal. Para o autor, apesar de dedicar toda a sua vida profissional ao ensino, os docentes não conseguem superar duas barreiras: acreditar que todas as pessoas concebem o conhecimento da mesma forma e não compreender que o conhecimento, através da tematização, pode ser transformado em objeto do pensamento.

No estudo citado, Becker (IDEM IBIDEM) delimitou nove categorias de explicação sobre a origem do conhecimento, segundo as concepções dos professores pesquisados:

1. Conhecimento se adquire pela prática. O saber é oriundo de uma fonte externa ao sujeito, em uma concepção estática, empirista do conhecimento;
2. Conhecimento como experiência de vida, como vivência, adequação ou identificação, com forte característica apriorística;
3. Conhecimento como acesso sensorial: sentidos, percepção, estímulos, com evidente postura empirista, que valoriza primordialmente a experiência;
4. Nível de motivação e de expectativa frente ao conhecimento, em que o conhecimento é concebido como um apêndice do comportamento do sujeito que aprende;
5. Condições de ensino estreitamente ligadas às condições objetivas do desenvolvimento do conhecimento. Aqui parece que as condições ambientais são os fatores mais relevantes no processo de aprendizagem, aproximando-se de concepções empiristas da gênese do saber;
6. Conhecimento como processo mental, interiorização do saber, em que o conhecimento é algo que vem de fora e que, pela vivência, é transformado em conteúdo mental. Mais uma vez a base do conhecimento é empirista.
7. Passagem de um menor a um maior saber, em uma visão mecanicista, com postura maturacionista que desconsidera a historicidade do saber e dos estudantes enquanto seres historicamente situados. A visão que prevalece é a empirista/behaviorista;
8. Conhecimento como acumulação, soma ao invés de síntese, em que também se manifesta a concepção epistemológica empirista;

9. Conhecimento X treinamento: contradição. Becker (IDEM IBIDEM) considera essa “a pior explicação para a gênese e o desenvolvimento da educação” (p 59). A aprendizagem por meio do treinamento é a forma mais radical de concepção epistemológica empirista, em que o professor crê que o conhecimento se dá na relação estímulo-resposta, estática e em uma visão linear.

Nas falas dos professores, na pesquisa acima citada, em nenhum momento avançaram em suas explicações sobre a gênese e o desenvolvimento do conhecimento, em direção a uma visão mais integradora, de conhecimento complexo, de saber historicamente situado, em desenvolvimento, da gênese do conhecimento através de atividades de análise e síntese, corroborando com a afirmação do autor:

É comum a estranheza do docente às perguntas a respeito do conhecimento. O professor cotidianamente ensina conhecimento, mas reage ao convite à reflexão sobre isso como alguém que, jantando ou bebendo um copo d’água e se lhe pergunta por que está comendo ou bebendo. Parece que nunca alguém lhes perguntou a respeito. Alguns afirmam que, de fato, nunca pensaram sobre isso. (...) Nesse contexto de ausência de reflexão epistemológica o professor acaba assumindo as noções do senso comum (BECKER, 2013, p. 36).

Compreende-se assim que a reflexão e crítica epistemológica não faz parte do cotidiano dos professores, além de não fazer parte dos currículos dos cursos de formação docente. O que não significa que os professores não tenham suas concepções epistemológicas, de forma inconsciente, que estão implícitas em suas práticas pedagógicas.

Tais concepções epistemológicas se apresentam na subjetividade dos professores por meio de modelos epistemológicos que se relacionam com os modelos pedagógicos por eles adotados em seu exercício docente cotidiano. Ao organizar suas aulas, eles o fazem supondo que os estudantes aprendem/conhecem de uma ou outra forma. Essas crenças se refletem claramente nas práticas por ele elencadas. Ainda em Becker (2001) vamos buscar esclarecimento sobre essa relação intrínseca.

Para o autor, existem três diferentes maneiras de representar a relação de ensino e aprendizagem escolar, cada uma sustentada por uma determinada epistemologia. São elas: a pedagogia diretiva, cujo pressuposto epistemológico é o empirismo; a pedagogia não-diretiva, sustentada pelo pressuposto epistemológico apriorista; a pedagogia relacional, embasada no pressuposto epistemológico construtivista (IDEM IBIDEM).

A pedagogia diretiva é muito conhecida no universo escolar brasileiro. É um modelo extremamente tradicional, em que toda ação está concentrada nas mãos do professor. É ele quem detém o monopólio do saber e da fala. Aos alunos é exigido silêncio, atenção, obediência. O professor dita as ordens, toma as decisões, ensina o que deve ser apreendido pelos estudantes que, por sua vez, devem escutar com atenção, reproduzir, memorizar e reter o produto do ensino (IDEM IBIDEM).

O pressuposto epistemológico empirista que sustenta esse modelo pedagógico defende que a pressão do meio social, através da experiência, determina no indivíduo, mecanicamente, as estruturas necessárias ao ato de conhecer. O sujeito aprende através dos sentidos, que lhe possibilitam o conhecimento do meio. Assim, a aprendizagem escolar resulta do ato de ensinar do professor. O aluno é o receptor desse ensino (IDEM IBIDEM).

O segundo modelo pedagógico apontado por Becker (2001) é a pedagogia não-diretiva. O autor considera que não é muito fácil identificá-la porque está mais presente nas crenças docentes do que na prática de sala de aula. Nesse modelo, o professor acredita que não há ensino, porque é o aluno o responsável pela aprendizagem. Assim, abre mão de sua atividade precípua, que é ensinar. Para ele, o aluno já nasce com o conhecimento latente, bastando aflorar, trazendo-o à consciência através da aproximação com os conteúdos, durante as fases de desenvolvimento, ao longo da vida.

A pedagogia não-diretiva assenta suas bases epistemológicas no apriorismo, concepção que entende o conhecimento como algo dado *a priori*. O sujeito aprende porque ao nascer já traz estruturas próprias, intrínsecas. Sua bagagem hereditária já está previamente programada para a aprendizagem, aguardando apenas a maturação necessária para cada etapa de aprendizagem. Se no modelo anterior o professor era o protagonista, aqui toda a aprendizagem depende exclusivamente do estudante. Nos dois modelos, ensino e aprendizagem são atividades estanques (IDEM IBIDEM).

O último modelo pedagógico apontado por Becker (2001) é a pedagogia relacional. Aqui, o professor compreende que o aluno é capaz de construir o próprio conhecimento, desde que sua ação docente propicie ao aluno oportunidades de agir e problematizar os novos conhecimentos. Para esse professor, aprendizagem é construção que se dá a partir da ação, conscientização e coordenação das ações. Ensino e aprendizagem são partes de um mesmo processo, em que professor e estudantes determinam-se mutuamente (IDEM IBIDEM).

A pedagogia relacional tem como pressuposto epistemológico o construtivismo, que Becker (2001) considera uma epistemologia igualmente relacional. O professor compreende que o aprendiz, por ser historicamente situado, já tem uma história do conhecimento percorrida, que faz o papel de patamar para os novos conhecimentos que serão construídos ao longo da vida. Esse modelo pedagógico e sua respectiva epistemologia possibilitarão a construção de cidadãos reflexivos, críticos, criativos, competentes (IDEM IBIDEM).

Entender a relação entre os modelos pedagógicos e seus pressupostos epistemológicos possibilitará a conscientização, por parte dos professores, dos limites e possibilidades de seu fazer docente. Quando essa crítica epistemológica não está presente no cotidiano dos professores, não faz parte de seu exercício reflexivo, o professor permanece agrilhado a epistemologias do senso comum, prisioneiro de práticas e pensamentos rasos, marcados pelo hábito do fazer cotidiano. Para superar essa prática não refletida, a crítica epistemológica surge como fator primordial e urgente na formação docente (IDEM IBIDEM).

Em sua obra *Epistemologia e Didática - As concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente*, Machado (2008; 2011) defende a necessária compreensão da epistemologia subjacente à ação docente. Essa epistemologia é, na maioria das vezes, tácita, e tem estreita relação com a didática, ou seja, com a organização do currículo, o planejamento das atividades, as estratégias de ensino, os materiais didáticos, a avaliação.

Para esse autor, podemos pensar o processo de construção do conhecimento e as relações entre as disciplinas de várias maneiras, através de diferentes imagens. Buscando compreender como essas imagens aparecem no discurso do professor, Machado propõe as seguintes questões (2011, p.7):

Conhecer é como encher as cabeças/baldes de matéria, ou é como construir um cuidadoso encadeamento lógico de temas? É como tecer uma rede de significações ou como fazer emergir, como a ponta de um *iceberg*, algo que já existe dentro de nós? [...] A epistemologia trata de questões como essas, constituindo um terreno fundamental para uma compreensão adequada das ações educacionais.

Vamos buscar nesse autor quatro possíveis imagens do conhecimento, para embasar nossa pesquisa. Tais imagens se manifestam no dia a dia e conhecê-las é importante para conscientizar o professor acerca de sua prática, pois apesar de estarem latentes, direcionam e organizam suas ações. São elas: o balde, a cadeia, a rede e o *iceberg*.

O balde, imagem que se aproxima da concepção bancária da educação, apontada Freire (1987), consiste em uma visão do conhecimento como cumulativo. O estudante é visto como um recipiente que deve ser preenchido com informações. Essa concepção epistemológica se mostra no discurso, quando se fala em “nível do aluno”, “nível do conhecimento”, “dar a matéria”. Surge também na avaliação, quando considerada como processo de mensuração do nível de retenção do conteúdo pelo aluno. Está presente ainda na organização do currículo e planejamento das atividades (MACHADO, 2008; 2011)

Essa imagem do conhecimento traz implícitas as práticas pedagógicas da escola tradicional, cujas características gerais, apontadas por Aranha (2002) são: relação de poder centrado no professor, considerado como único detentor do saber; ensino baseado na transmissão do conhecimento; o aluno é considerado um receptor de conteúdos; predominância de aulas expositivas, exercícios de fixação, questionários, leituras repetitivas; a avaliação se dá por meio de provas onde o estudante deve devolver ao professor todo o conteúdo depositado, com supervalorização da memória (IDEM IBIDEM).

A cadeia, metáfora em que o conhecimento é visto de forma linear, com o encadeamento das ideias, partindo sempre do mais simples para o mais complexo. O saber precisa ser fragmentado para ser compreendido e posteriormente, reconstruído. Essa é a concepção mais prestigiada pela escola, e tem origem no pensamento de Descartes. Mostra-se na ideia de pré-requisitos, de seriação. Está muito presente na organização do currículo, em que os conteúdos são distribuídos em sequências rígidas. É muito presente também na forma sequenciada com que alguns professores utilizam o livro didático (IDEM IBIDEM).

A concepção linear se opõe a uma visão integradora do conhecimento e do próprio mundo, “quer simplificar a complexidade e explicar o todo pelas propriedades das partes separadas. A visão complexa procura entender a relação entre as partes e o todo, remetendo um ao outro e vice-versa (MARIOTTI, 2000, p.85)

Pensar as práticas pedagógicas considerando o conhecimento como encadeamento nos remete à tendência pedagógica tecnicista, na classificação de Aranha (2002). Nessa tendência a escola se organiza a partir do modelo empresarial para atender aos anseios da sociedade capitalista, cada vez mais tecnológica. Existe uma separação entre os professores e os planejadores do ensino. O conteúdo a ser ensinado é objetivo, priorizando o saber científico.

Os métodos de ensino são meros procedimentos e técnicas para uma melhor transmissão das informações.

A rede, terceira imagem trazida por Machado (2008; 2011), em que o conhecimento é visto como uma grande rede de significados. O conhecimento não tem início nem fim. Não tem um centro, mas centros de interesse. Nessa rede de significados, os nós funcionam como conceitos, significados. Os fios que compõem esses nós fazem o papel de pontes, relações entre ideias, significados. O saber se dá pela construção de percursos e de significações. A subjetividade é um fator importante na construção do percurso cognitivo de cada estudante. A imagem do conhecimento como uma rede de significados é a que mais se aproxima da ideia de pensamento complexo, em que:

A complexidade não é um conceito teórico e sim um fato da vida. Corresponde à multiplicidade, ao entrelaçamento e à contínua interação da infinidade de sistemas e fenômenos que compõem o mundo natural. Os sistemas complexos estão dentro de nós e a recíproca é verdadeira. É preciso, pois, tanto quanto possível entendê-los para melhor conviver com eles (MARIOTTI, 2001, p. 1).

Práticas pedagógicas orientadas por esse paradigma da complexidade são integradoras, promotoras de interdisciplinaridade entre as diversas áreas do conhecimento e suas disciplinas. As ações docentes aqui vão privilegiar a organização docente através de temas. Currículo, estratégias e avaliação serão bastante distintos daquelas em que o saber é cumulativo e linear.

Pensar a rede como imagem do conhecimento é pensar em relações entre as áreas do saber, pontos de encontro, fronteiras, pontes que ligam um saber ao outro. À escola não cabe iniciar essa rede, como se aluno, ao chegar nada trouxesse. Pelo contrário, ao chegarem à escola, todos já trazem uma proto teia, fruto de sua imersão cultural e aprendizado da língua materna. A escola vai ampliar essa rede, promover seu desenvolvimento através do encadeamento de significações (MACHADO, 2011).

O *iceberg* remete à ideia de que o conhecimento é muito mais do que conseguimos explicitar. Nessa imagem, o conhecimento tem uma parte aparente, que surge através do discurso, e outra parte, tácita, que dá sustentação ao saber explícito. Essa parte tácita é sempre a maior parte do conhecimento, a lembrar a todo instante a indissociabilidade entre educação e cultura. Articular esses dois domínios do saber planejando formas de fazer emergir o conhecimento latente, de forma articulada, é papel da escola, ainda que sempre permaneça a dualidade saber explícito/saber implícito.

Uma prática pedagógica assentada nessa imagem do conhecimento não concebe a educação alijada da transformação social, em que emerge seu caráter político. Essa prática pedagógica se dá a partir da compreensão da realidade histórica e social, e do papel da educação como mediadora do processo de transformação social e conscientização. Partirá sempre da realidade, com vistas a superá-la.

Machado (2011) considera que todas as imagens são importantes, não cabendo, portanto julgar os docentes de acordo com as suas concepções epistemológicas. Não se pode negar que o saber tem um componente cumulativo, que em muitos momentos é preciso considerar o encadeamento de ideias no processo de construção do conhecimento, que a organização do saber através de rede de significados, tomando como base os centros de interesse é um caminho possível e prazeroso, que o conhecimento tem suas faces tácitas/explicitas. Todas essas concepções são importantes dimensões do conhecimento, que precisam sinalizam caminhos para o ensino, a formação docente e a construção dos saberes na escola.

Essas imagens, metáforas de como pensamos o conhecimento, tem estreitas conexões com as práticas pedagógicas, aqui entendidas como as ações docentes em sala de aula, marcadas pela intencionalidade. Englobam desde a escolha dos conteúdos a serem trabalhados, o planejamento das sequências didáticas, a organização da aula, a avaliação do processo de aprendizagem, a relação professora/aluno, entre outros. Aqui interessa refletir sobre essas práticas, lançando holofotes para o ensino de Ciências. Vamos buscar em Fahl (2003) a fundamentação necessária para a consecução deste trabalho.

Deise Fahl, em sua dissertação de mestrado, identificou cinco modelos do ensino escolar de Ciências, presentes em espaços de educação formal e não. Esses modelos revelam diferentes tendências pedagógicas cujas origens remontam a diferentes épocas e contextos históricos, políticos, econômicos, sociais e culturais. Não existem de forma estanque, mas coexistem em momentos distintos e até dentro da mesma atividade, caracterizando o pluralismo de concepções do processo de ensino e aprendizagem. São eles: Modelo Tradicional, Modelo da Redescoberta, Modelo Tecnicista, Modelo Construtivista e Modelo CTS (FAHL, 2003). Cada um será analisado mais detidamente, para uma melhor compreensão.

O Modelo Tradicional, mais fortemente presente no cenário educacional brasileiro, desde os primórdios da colonização portuguesa até por volta da década de 50 do século passado, tinha como objetivo formar a elite. O ensino tinha como finalidade transmitir informações. A

aprendizagem de Ciências limitava-se à memorização passiva de informações, repetição de prescrições, em que o aluno deveria acumular conhecimentos científicos prontos e acabados, vistos como verdade.

Nesse modelo o professor utiliza uma metodologia expositiva, com algumas demonstrações de laboratório e ênfase nos currículos e conceitos, que são apresentados de forma fragmentada, sem o estabelecimento de relações com outras formas de conhecimento. A relação professor/aluno é verticalizada, em que o professor é visto como o único detentor do poder e saber. As Ciências aqui são neutras, com prevalência da lógica científica (IDEM IBIDEM).

O Modelo de Redescoberta surge no Brasil na década de 60, na esteira de crise energética e de graves problemas ambientais que assolam todo o planeta. O Brasil enfrenta a ditadura militar, com expansão do desenvolvimento econômico. Agora o objeto é preparar o trabalhador e o “cidadão”. O ensino de Ciências tinha como meta a vivência do método científico. Surgem os “projetos de ensino de Ciências” voltados aos estudantes da 1ª à 8ª séries e ao 2º grau, contemplando a Física, Química, Biologia, Matemática e Geociências. A educação científica toma como referência os EUA.

Na aprendizagem, o protagonismo é da programação das atividades, em que o professor simula o processo científico, levando o aluno a redescobrir os conceitos. A metodologia é investigativa e experimental, com grande ênfase nos experimentos de laboratório e da disciplina. A ciência permanece cercada de grande rigor conceitual, mas já se adotam visões integradoras de conceitos que buscam unificar as diferentes áreas da Ciência (IDEM IBIDEM).

Nesse mesmo período surge o Modelo Tecnista, cujo intuito é integrar o aluno no sistema social global, de matriz capitalista, e produzir indivíduos competentes para o mercado de trabalho. O ensino visava a vivência e valorização do método científico, com o desenvolvimento do pensamento lógico e incremento de um saber-fazer técnico científico. O ensino se dá por condicionamento através do reforço das respostas desejáveis. A escola vai modelar o comportamento humano através de técnicas específicas, articulada ao sistema produtivo e à orientação política e econômica do regime militar.

A metodologia se baseia no método tecnicista de divisão do trabalho, fundamentado no *taylorismo*¹², e utiliza a instrução programada, planejamento, audiovisuais, programação de livros didáticos, avaliação científica. A relação professor/aluno continua polarizada, em que o professor gerencia as atividades e cabe ao aluno responder adequadamente. A Ciência permanece neutra, buscando a descoberta das verdades, desconsiderando as ideias do senso comum e os conhecimentos prévios (ARANHA, 2002; FAHL, 2003).

Como reação às ideias de neutralidade e verdade inquestionável do conhecimento científico, nas décadas de 80 e 90, marcadas pelo alargamento dos problemas ambientais e pela competição tecnológica, o Modelo Construtivista ganha força no Brasil, buscando novas propostas, capazes de responder à complexidade do processo de aprendizagem. O objetivo da educação no período de pós-ditadura é formar o cidadão e preparar o trabalhador. O ensino escolar deixa de ser considerado um produto acabado e passa a ser visto como processo. O aluno é responsável pela construção de seu próprio conhecimento, elaborando-o (FAHL, 2003).

Tal modelo é profundamente marcado por ideias trazidas da psicologia genética, com proposições de diferentes teóricos, como Piaget, Vygotsky, Emília Ferreiro, Henry Wallon, entre outros. Não há um método construtivista, mas diferentes propostas de trabalho metodológico que possibilitem a interação. O professor media as situações de aprendizagem, orientando os alunos. O mito da Ciência é desestabilizado, e essa passa a ser vista como o resultado de forças oriundas de diferentes cenários: econômico, político, social e de movimentos intrínsecos, reforçando seu status de instituição (ARANHA, 2002; FAHL, 2003).

Por fim, o Modelo CTS, que surge a partir dos anos 80, tendo como pano de fundo o surgimento das propostas neoliberais, o acirramento dos problemas ambientais e a corrida tecnológica. O Brasil vive o processo de redemocratização e a educação tem o papel de formação e conscientização do cidadão, para atuar de forma socialmente responsável e

¹² O taylorismo é um conceito trazido da economia, e defende a ideia de que o trabalhador deve ser visto como uma peça de maquinário, exercendo seu trabalho com regularidade e intensidade, com movimentos repetitivos e despidos de qualquer reflexão.

sustentável. Para a consecução de tal objetivo, o ensino se dá pela ênfase no conteúdo, para uma necessária confrontação com as realidades sociais.

Os conteúdos tem como ponto de partida a realidade concreta, por sua indissociabilidade com as realidades sociais em âmbito global. A aprendizagem das Ciências é mediada, discutida, e existe um movimento de renovação desse ensino, que busca superar suas visões. A relação professor/aluno torna-se horizontalizada e ambos são reconhecidos como sujeitos do ato de conhecimento. A Ciência é entendida como produção cultural, resultante do contexto histórico, econômico, político e social (FAHL, 2003).

Tomando como base o delineamento teórico apresentado acima buscaremos identificar as possíveis conexões entre as concepções epistemológicas e práticas pedagógicas do ensino escolar de Ciências presentes nos espaços contemplados pela pesquisa. Para construir nossos dados realizaremos alguns passos metodológicos descritos a seguir.

2. DESENHO METODOLÓGICO

A pesquisa está embasada na linha investigativa teórico-metodológica de paradigma Interacionista Interpretativo, que todos os sujeitos participantes da pesquisa, inclusive o pesquisador, possuem historicidade, crenças e valores. São sujeitos histórica e socialmente situados e não sendo, portanto, neutros, influenciam na construção do conhecimento. É um paradigma bastante adequado para pesquisas qualitativas que lidam com a subjetividade.

Segundo Andrade e Tanaka (2001), o paradigma denominado Interacionismo Interpretativo é interacionista porque considera que as ações humanas se dão com base no princípio de reciprocidade, em um movimento que parte em direção ao outro, com o outro, a partir do outro, dialógica, interacional e compartilhadamente. Tais ações de reciprocidade são mediadas por símbolos, com prevalência da linguagem. E é interpretativo porque se ocupa em atribuir significados e a interpretá-los de tal forma que seja possível uma mais clara compreensão do fenômeno que se vai pesquisar. Para os autores:

Assumir tal perspectiva, na realização de uma pesquisa, significa assumir, em síntese, que a compreensão de um dado fenômeno é possível de ser obtida a partir das pessoas diretamente envolvidas; que as ações do ser humano se dão em direção ao outro, com o outro, a partir do outro, num processo mútuo; que ser humano implica participar de processos sociais compartilhados, dos quais emergem significados; que os significados dessas ações são passíveis de ser apreendidos, quando se considera a linguagem e seus símbolos, dentro do contexto em que se originam e são expressos (ANDRADE e TANAKA, 2001, p. 70).

Amparada pelo paradigma citado, a pesquisa teve uma abordagem qualitativa, em que o pesquisador mergulha na cultura e no ambiente *in loco*, palco do fenômeno a ser pesquisado. Um mergulho em um grupo do qual o pesquisador não faz parte, exige aceitação por parte dos colaboradores da pesquisa, exige convencimento em relação à importância da pesquisa e disposição para falar sobre a própria vida, as próprias experiências, os sentimentos, a trajetória pessoal e profissional. Essa aproximação precisa estar alicerçada em empatia, confiança, respeito, amizade, cumplicidade (MARTINS, 2004).

A pesquisa qualitativa com base teórico-metodológica do paradigma Interacionista Interpretativo aqui adotada foi do tipo Estudo de Caso, em que a preocupação é “retratar a complexidade de uma situação particular, focalizando o problema em seu aspecto total” (OLIVEIRA, p. 6, 2005). Para o autor este tipo de investigação caracteriza-se por ser uma técnica metodológica exploratória, descritiva e interpretativa. É marcadamente eclético, tornando possível o atendimento aos objetivos definidos pelo pesquisador e permite a consecução de estudos aprofundados dos fatos e fenômenos da realidade.

O estudo de caso é um método bastante utilizado nas pesquisas qualitativas, quando busca compreender fenômenos amplos e complexos cujo estudo não pode ser desenvolvido fora de seu contexto. É um estudo empírico e tem nas entrevistas e observações seus instrumentais de pesquisa mais importantes. Segundo Yin (2001, p.19):

(...) o estudo de caso permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real - tais como ciclos de vida individuais, processos organizacionais e administrativos, mudanças ocorridas em regiões urbanas, relações internacionais e a maturação de alguns setores.

Esse estudo de caso será do tipo analítico, em que se pretende problematizar o fenômeno para desenvolver uma reflexão teórica capaz de proporcionar avanço no conhecimento.

Essa abordagem metodológica, ao lançar um olhar mais acurado, preenche de minúcia, mantém coerência com o objetivo esperado, de analisar as influências das concepções epistemológicas de docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir das relações estabelecidas pelos docentes com suas práticas pedagógicas no ensino de Ciências. Mergulhar no universo escolar, no espaço vibrante da sala de aula, tornando-se mais um do grupo, compartilhando expectativas, comungando o enfrentamento dos obstáculos a surgir no cotidiano das aulas de Ciências: que melhor espaço/tempo pode haver para essa análise?

2.1 CENÁRIOS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma escola pública da rede municipal de educação do município de Olinda, na região metropolitana do Recife. Para realização da pesquisa foram feitos estudos preliminares sobre possíveis locais passíveis de concretização da investigação. O critério utilizado para esse levantamento foi a oferta de vagas nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Através de visitas ao site da Plataforma QEdU¹³, foram selecionadas seis escolas públicas municipais que atendiam a esse critério, com seus respectivos Índices de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) relativos a 2011 apontadas no Quadro 1. Por questões éticas a identidade das instituições pesquisadas será preservada.

Após o levantamento, o próximo passo foi realizar a aproximação com a Secretaria de Educação do Município de Olinda, para a solicitação de autorização para a realização da pesquisa e identificação de uma escola, dentre as seis, em que o estudo pudesse ser realizado.

¹³ O QEdU é um portal aberto e gratuito, com informações sobre a qualidade do aprendizado de todas as escolas, municípios e estados do Brasil. Disponível em: <http://www.qedu.org.br/>

Essa aproximação foi realizada em dois momentos. Inicialmente a pesquisadora solicitou uma reunião para apresentação do projeto.

Quadro 1: Escolas municipais com oferta de Ensino Fundamental para os anos iniciais.

ESCOLA	IDEB 2011
Escola 1	3.5
Escola 2	3.1
Escola 3	4.4
Escola 4	3.3
Escola 5	3.2
Escola 6	3.6

Fonte: <http://www.qedu.org.br/cidade/3767-olinda/ideb>

Em um segundo momento, a pesquisadora fez uma visita à Secretaria Executiva de Programas e Projetos Educacionais do município de Olinda, para apresentação do projeto de pesquisa. Na ocasião foi entregue uma carta de apresentação da UFRPE (APÊNDICE A). O projeto foi prontamente aceito e uma escola foi escolhida. O critério utilizado para a escolha foi o maior IDEB alcançado, entre as escolas selecionadas no quadro 1. Através de um ofício encaminhado à escola selecionada, a equipe gestora tomou conhecimento do projeto de pesquisa e prontamente aceitou de se realizasse em suas instalações.

Após a seleção da escola campo de pesquisa, ocorreram as primeiras inserções da pesquisadora, com o objetivo de conhecer a escola e todos os seus atores sociais, levantamento da história da instituição nas avaliações educacionais através de conversas com a equipe gestora, docentes e demais trabalhadores da educação. No momento da primeira visita foi entregue uma carta de apresentação à escola, descrita no Apêndice B. Cada professor colaborador da pesquisa recebeu um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), detalhado no Apêndice C, construído com base em Souza (2014).

2.1.1 A escola campo de pesquisa

A escola escolhida para ser campo de pesquisa está localizada no sítio histórico de Olinda. Em seu Projeto Pedagógico, informa que tem como objetivo a oferta da ação educativa baseada em princípios de universalização da igualdade no acesso, permanência e sucesso na

Educação Básica. Também busca a oferta de educação de qualidade, democrática, participativa e comunitária¹⁴.

Está organizada no sistema de ciclos de aprendizagem e oferta Educação Infantil, anos iniciais do Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos. Tem sede própria em um prédio de pequeno porte, onde conta com quatro salas de aula, uma sala utilizada como secretaria, uma sala de professores, uma sala de recursos multifuncionais, destinada ao atendimento de estudantes com necessidades educativas especiais, um pátio coberto, quatro banheiros, uma cozinha e um almoxarifado.

Conta com 26 profissionais de educação. Em 2013 teve 40 alunos matriculados na pré-escola, 327 alunos matriculados nos anos iniciais do Ensino Fundamental e 62 estudantes na Educação de Jovens e Adultos. Não oferta os anos finais do Ensino Fundamental.

Oferece ação educativa nos turnos diurno e noturno. No contra turno funciona o programa Mais Educação, uma proposta de educação integral, em que os alunos realizam atividades culturais e esportivas. Também funciona aos finais de semana, com o projeto Escola Aberta, que atende aos alunos da Educação de Jovens e Adultos, e à comunidade do entorno.

A escola se destaca pela acolhida e trabalho realizado com a Educação Especial. Em todas as turmas em que se realizou a pesquisa tem um aluno com necessidades educativas especiais, e todos tem um professor acompanhante. Outro destaque são as ações culturais, relacionadas à arte, com aulas de música, dança educação patrimonial e valorização da cultura regional, embora não haja destaque para o trabalho com a cultura científica.

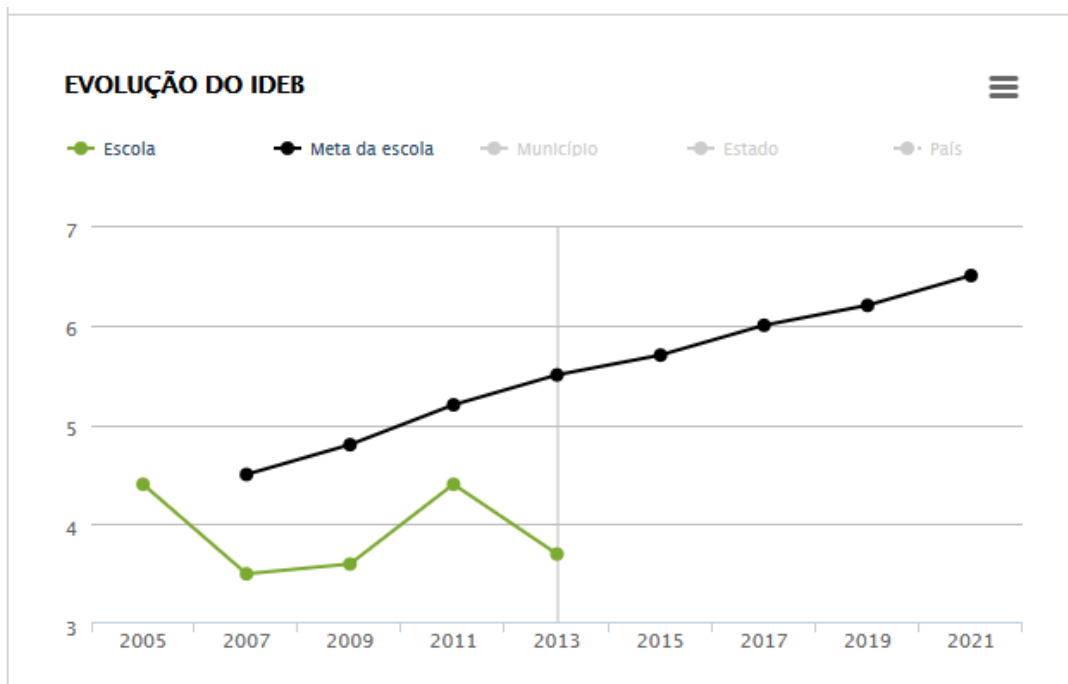
De acordo com informações colhidas no site da Plataforma Qedu, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) da escola escolhida (Figura 2) foi de 3.7, não alcançando sua meta, que era atingir 5.5 até 2013. Em relação ao ano de referência de 2011, em que alcançou o Ideb de 4.4, apresentou uma queda. Apresenta problemas em relação ao aprendizado e ao adequado fluxo escolar. A figura 2 apresenta a evolução do Ideb na referida escola, a partir de 2005.

A partir dos dados da Prova Brasil realizada em 2011, em que 52 estudantes do 5º ano foram avaliados, constatou-se que 16 alunos tiveram o aprendizado esperado em Língua Portuguesa,

¹⁴ Dados coletados do Projeto Político Pedagógico da escola campo de pesquisa.

caracterizado pela competência em leitura e interpretação de textos. Percentualmente, 31% dos estudantes aprenderam o esperado para essa área do conhecimento¹⁵.

Quando se analisa o resultado alcançado em Matemática, os dados são ainda mais preocupantes. Dos 52 estudantes avaliados, 9 desenvolveram competências em resolução de problemas, num total de 17% de aprendizagem na área, segundo dados apresentados no Qedu.



Fonte: QEdu.org.br. Dados do Ideb/Inep (2013). Organizado por Meritt (2014)

Figura 2: Evolução do Ideb na escola campo de pesquisa

A escola não tem espaços alternativos de aprendizagem, como biblioteca, laboratório de Ciências e laboratório de Informática. Não conta com acesso à internet e tem apenas um computador para uso administrativo. As atividades pedagógicas são realizadas nas salas de aula e no pátio coberto.

O conhecimento e a oferta de ensino é sistematizado de forma fragmentada, com a definição de um dia da semana para cada área de conhecimento, com exceção dos conteúdos de Língua Portuguesa e Matemática. Esses conteúdos são trabalhados diariamente, sem que se estabeleça relação com os conteúdos de Ciências e demais áreas do saber.

¹⁵ Dados coletados na Plataforma Qedu, disponível em <http://www.qedu.org.br/escola/92786-escola-maria-da-gloria-advincula/aprendizado>

2.1.2 Os colaboradores da pesquisa

Os participantes da pesquisa são três docentes de uma escola de Ensino Fundamental, anos iniciais, da rede municipal de Olinda. Foram selecionados a partir de dois critérios estabelecidos em consonância com o referencial teórico adotado, de forma a oferecer elementos necessários a uma discussão mais aprofundada sobre a temática pesquisada: exercer a docência em escolas do Ensino Fundamental, em turmas dos anos iniciais, do 1º ao 5º ano e abordar os conteúdos de ensino de ciências, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais, do MEC (BRASIL, 2014), com relativa frequência.

Após a seleção da escola campo de pesquisa e das primeiras inserções da pesquisadora, com o objetivo de conhecer a escola, seus atores sociais, levantamento da história da instituição nas avaliações educacionais através de conversas com a equipe gestora, docentes e demais trabalhadores da educação e por meio de pesquisas na internet, nos sites do Qedu e do Todos pela Educação¹⁶. No momento da primeira visita foi apresentado o projeto de pesquisa à equipe gestora e entregue uma carta de apresentação à escola, descrita no Apêndice B. Cada professor colaborador da pesquisa recebeu um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), detalhado no Apêndice C, construído com base em Souza, 2014. As cartas de apresentação e o TCLE foram assinados e carimbados pesquisadora. Uma via ficou com o colaborador e outra, assinada pelo colaborador, ficou com a pesquisadora.

De acordo com os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido, assinados pelos membros da equipe gestora e colaboradores, foi assegurado o anonimato da escola e docentes que se dispuseram a contribuir para o desenvolvimento da pesquisa. Desse modo estabeleceu-se a seguinte codificação: escola campo de pesquisa, referindo-se à escola estudada, e Docente A, Docente B, Docente C, referindo-se aos colaboradores da pesquisa.

A Docente A tem 40 anos, leciona para o quarto ano de Ensino Fundamental, que equivale à antiga terceira série. Atua como professora nesse nível de ensino há três anos, mas já ministra aulas a adultos em uma autoescola, há mais de cinco anos. É licenciada em Pedagogia por uma universidade pública do estado de Pernambuco, e fez uma pós-graduação *lato senso* em Psicopedagogia. É professora concursada da Prefeitura de Olinda e está finalizando seu período de estágio probatório. Atua profissionalmente em uma autoescola, nos períodos

¹⁶ Disponível em <http://www.todospelaeducacao.org.br/pagina-inicial/>

matutino e noturno, no município de Jaboatão dos Guararapes, e na escola campo de pesquisa, no período vespertino.

A Docente B tem 39 anos, leciona para o quinto ano de Ensino Fundamental, equivalente à antiga quarta série. Já trabalha como professora nessa escola há sete anos, tendo experiência anterior em docência dos anos iniciais. Também trabalhou como auxiliar de sala de aula em uma instituição de educação infantil. Trabalha em duas escolas sendo no município de Jaboatão dos Guararapes, no período matutino, e na escola campo de pesquisa, no período vespertino. É licenciada em Pedagogia pela mesma universidade pública do estado de Pernambuco, não fez especialização, embora tenha o desejo de continuar os estudos superiores. É professora concursada da Prefeitura de Olinda.

Por fim, a Docente C, com 44 anos, está trabalhando na escola campo de pesquisa há doze anos, e já deu aulas em diversas séries, mas tem predileção por atuar no último ciclo dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Atualmente está lecionando para o terceiro ano, no período matutino, e quinto ano, no período vespertino, nessa mesma instituição de ensino. Para a pesquisa, acompanhou-se seu trabalho com a turma do quinto ano. Assim como as Docentes A e B, também é licenciada em Pedagogia pela mesma instituição de ensino superior. Não possui especialização. Também é concursada pela Prefeitura de Olinda.

As únicas experiências de formação para o ensino das Ciências relatadas pelas três colaboradoras foram na graduação, nas disciplinas de metodologia e didática das Ciências. Nas formações continuadas ofertadas pela rede municipal de ensino, as docentes já tiveram formação de Alfabetização e Letramento. A docente B informou que no momento está participando de um projeto de formação em Matemática. Não houve, até o momento das entrevistas, nenhuma oportunidade de formação voltada para o ensino de Ciências. As professoras demonstraram a necessidade que sentem de participar de práticas de formação nessa área de saber, pois, segundo elas, as disciplinas vivenciadas na graduação não contribuíram significativamente para a uma boa prática de ensino.

2.2 O INSTRUMENTAL METODOLÓGICO

Para a consecução da metodologia foram utilizados como instrumental metodológico, dois tipos de instrumentos: a observação participante, que é “o que o observador apreende, vivendo com as pessoas e partilhando as suas actividades” (FINO, 2008) e história oral temática, que

de acordo com Barbosa e Souza (2009) está marcada pelo seu enfoque biográfico, em que se prioriza a escolha de um tema específico, para que o entrevistado fale, contextualizando com sua história de vida. Esse instrumental metodológico possibilitará o levantamento biográfico das experiências pessoal, acadêmica e profissional em relação à Ciência e ao ensino de Ciências.

As técnicas de pesquisa adotadas, “consideradas como um conjunto de preceitos ou processos de que se serve uma ciência, [...] parte prática de coleta de dados” (MARCONI; LAKATOS, 2010, p. 205) foram a observação participante, trabalho de campo, com apoio do caderno de campo e diário de campo; história oral temática, através de entrevistas, transcrição, análise e interpretação.

A história oral temática foi parte integrante da observação e aconteceu em diferentes momentos ao longo do trabalho de campo. Foram organizadas na forma de entrevistas estruturadas para que os colaboradores da pesquisa pudessem discorrer livremente sobre suas experiências, com o cuidado para que o tema Ensino de Ciências fosse o foco principal dos relatos. Ocorreram ao final de cada aula, em momentos formais, marcados especificamente com esse objetivo.

2.2.1 As entrevistas semiestruturadas

As entrevistas, assim como as observações, são técnicas de pesquisa largamente utilizadas em pesquisas qualitativas, e estão muito presentes em pesquisas educacionais. Como procedimento de coleta de dados, é um recurso bastante adequado para as pesquisas que desejam adentrar na subjetividade dos colaboradores da pesquisa. Pode ser considerada como o ponto de partida para a sustentação de uma pesquisa científica. Boni e Quaresma (2005, p. 72) apontam que:

A entrevista como coleta de dados sobre um determinado tema científico é a técnica mais utilizada no processo de trabalho de campo. Através dela os pesquisadores buscam obter informações, ou seja, coletar dados objetivos e subjetivos. Os dados objetivos podem ser obtidos também através de fontes secundárias tais como: censos, estatísticas, etc. Já os dados subjetivos só poderão ser obtidos através da entrevista, pois que, eles se relacionam com os valores, às atitudes e às opiniões dos sujeitos entrevistados.

Na presente pesquisa, é na subjetividade dos colaboradores da pesquisa que se vai buscar os dados necessários para a consecução dos objetivos apontados. A utilização de entrevistas,

enquanto espaço de interação social, é a técnica que mais se adequa ao estudo em tela, por permitir essa aproximação intelectual e afetiva entre entrevistador e entrevistado.

Para tanto se optou por adotar as entrevistas semiestruturadas, caracterizadas por combinar, em sua elaboração, perguntas abertas e fechadas, dando mais liberdade ao entrevistado para desenvolver o tema proposto. Nessa modalidade, a entrevista acontece em um espaço bastante semelhante ao de uma conversa informal. Isso não significa que o entrevistador não vá ter rigorosidade na condução da entrevista. Ele precisa se manter atento, para dirigir a conversação e elaborar perguntas adicionais, quando necessário, garantindo que os objetivos definidos para a entrevista sejam alcançados e que o tema proposto seja mantido ao longo da conversa (IDEM IBIDEM).

Para elaboração das entrevistas, tomaram-se como ponto de partida os objetivos da pesquisa, que permeou todo o processo, desde a elaboração das perguntas à transcrição. O conhecimento que a pesquisadora detinha do ambiente das escolas públicas e das salas de aula dos anos iniciais do Ensino Fundamental foi um fator muito importante na hora de pensar as questões com maior pertinência, e que se aproximasse do universo vocabular dos participantes.

Igualmente fundamental para a elaboração desse instrumento de coleta foram as muitas leituras feitas durante a pesquisa bibliográfica que compõe o arcabouço teórico adotado, uma vez que forneceu subsídios para a construção de um instrumento que fizesse a ponte entre o universo escolar pesquisado e o contexto acadêmico em que a pesquisa foi planejada.

Foram planejados dois momentos para a realização dos diálogos com cada colaborador da pesquisa. As entrevistas foram feitas individualmente, em dias distintos, sempre após os momentos de observação participante das aulas de Ciências. Durante as entrevistas, as colaboradoras da pesquisa tiveram total liberdade para discorrer sobre os assuntos propostos, mas a entrevistada manteve algum controle no sentido de manter o foco nos temas tratados e evitar digressões.

No momento das transcrições, sentiu-se a necessidade de mais um momento de entrevista para aprofundar questões relativas à prática pedagógica adotada no ensino científico, que não haviam ficado muito claras. Dessa forma, foram realizadas três entrevistas com as Docentes A e B. Não foi possível realizar a terceira entrevista com a Docente C, por conta do surgimento

de diversas situações inesperadas nas datas marcadas, em decorrência da programação da escola, por conta das festividades de São João, Copa do Mundo e período de férias. Buscou-se manter um clima de acolhida e descontração durante as conversações, com o intuito de angariar a confiança e adesão dos docentes.

A primeira entrevista foi elaborada com o objetivo de compreender quem é o docente, fazer um levantamento inicial de suas concepções epistemológicas e pedagógicas, e do fenômeno educativo, relacionado à educação científica. Para a consecução de tal objetivo, foi elaborado um tópico guia com dezesseis itens apontados no Anexo A. Cada tópico guia foi elaborado após exaustivas leituras do arcabouço teórico e de outras pesquisas realizadas em ensino de Ciências em que foi adotado o mesmo instrumental de pesquisa.

O tópico guião cumpriu o papel de orientador do processo de entrevista, e garantiu à entrevistadora a flexibilidade necessária para elaborar modificações e alteração da ordem durante a conversação. Segundo esclarece Gaskell (2011, p.66), o tópico guia:

É parte vital do processo de pesquisa e necessita atenção detalhada. Por detrás de uma conversação aparentemente natural e quase casual encontrada na entrevista bem sucedida, está um entrevistador muito bem preparado. Se forem feitas perguntas inadequadas, então não apenas foi desperdiçado o tempo do entrevistado, como também o do entrevistador. É fundamental colocar tempo e esforço na construção de um tópico guia e é provável que se tenha de fazer várias tentativas. Em sua essência, ele é planejado para dar conta dos fins e objetivos da pesquisa. Ele se fundamentará na combinação de uma leitura crítica da literatura apropriada, um reconhecimento do campo (que poderá incluir observações e/ou algumas conversas preliminares com pessoas relevantes) discussões com colegas experientes e algum pensamento criativo.

Na segunda entrevista buscou-se compreender as concepções dos professores sobre Ciência e Ensino de Ciências. Aqui, elaborou-se um tópico guia composto de cinco perguntas (Anexo B) que guiaram a conversação, desenvolvida em um clima mais lúdico, em que se buscou incentivar a imaginação docente, e sua visão subjetiva do tema tratado.

As primeiras entrevistas com cada docente não foram suficientes para se perceber suas concepções sobre o ensino científico e a forma como organizam sua prática pedagógica. Assim, foi elaborado um novo tópico guia, objetivando analisar a prática pedagógica dos docentes no Ensino de Ciências, composto de oito pontos a ser percorridos (Apêndice C).

As entrevistas aconteceram nas próprias salas de aula de cada docente e foram registradas em áudio. Foram realizadas oito entrevistas, totalizando 02:05 horas de gravação, distribuídas da

seguinte forma: 59 minutos de conversação com a Docente A, 46 minutos de entrevista com a Docente B e 20 minutos para a Docente C. Cabe ressaltar que a Docente C se mostrava muito tímida nas entrevistas, dando respostas rápidas, pontuais, sempre recusando a discorrer mais sobre os assuntos tratados e em alguns momentos respondendo por monossílabos.

As transcrições dos áudios foram feitas pela pesquisadora e se constituíram em um momento de pré-análise dos dados coletados. Essa é uma etapa muito importante na pesquisa qualitativa, uma vez que aqui o pesquisador pode se distanciar de seu papel de pesquisador-entrevistador, para se colocar na função de pesquisador interpretador. Ao não ter mais que se preocupar com o componente interacional da entrevista, pode se dedicar ao desenvolvimento de uma visão mais analítica e interpretativa, além da trazer à memória fatos vivenciados ao longo da conversação (MANZINI, [2006]).

Durante a transcrição, a pesquisadora ficou atenta às pausas, silêncios, entonação de voz dos entrevistados. Buscou, ao reviver os momentos de conversação, recuperar as expressões faciais, corporais e o gestual, valorizando não apenas a fala, mas o não dito. Buscou marcar no texto transcrito os vocábulos inaudíveis e incompreensíveis.

Foram investidas aproximadamente cinco horas para a transcrição de cada entrevista, com uma audição preliminar para recuperação da memória das entrevistas, seguida de audições em paralelo à transcrição, com várias retomadas dos trechos escutados. Ao final de cada transcrição, foi feita uma nova audição acompanhada da leitura do texto transcrito, para garantia da veracidade de cada entrevista.

Após a transcrição, a entrevistadora encaminhou a cada docente entrevistada a cópia de sua fala, através do correio eletrônico. Solicitou que lessem e tecessem considerações. Nos dias em que esteve na escola para as atividades de observação, buscou conversar com as professoras sobre o material transcrito, mas não recebeu nenhuma devolutiva por escrito.

Os dados coletados nas entrevistas foram complementados com as observações de campo, cujos registros foram tomados como fonte de pesquisa, desenvolvido no próximo tópico.

2.2.2 As observações participantes

A observação é outro método de pesquisa amplamente utilizado nas pesquisas qualitativas. Para Gil (2008, p.100) “a observação nada mais é que o uso dos sentidos com vistas a adquirir

os conhecimentos necessários para o cotidiano”. Esse autor afirma que a observação apresenta em relação às demais técnicas de pesquisa a vantagem de possibilitar, de forma direta, a percepção dos fatos estudados, sem nenhuma intermediação, que poderia reduzir a subjetividade.

Para a sistematização dos momentos de observação participante da prática pedagógica adotada pelos professores, foi elaborado um plano prévio em que se definiram *a priori* os aspectos que deveriam ser observados. A definição de tais aspectos está embasada no referencial adotado. Os aspectos observados foram: organização do currículo em Ciências; momentos dedicados às aulas de Ciências; escolha dos conteúdos trabalhados; sequência didática; planejamento das atividades; recursos didáticos utilizados; avaliação das atividades; processo de aprendizagem/conhecimento e relação professor/aluno.

A observação participante foi feita em 10 momentos em que ocorreram atividades voltadas para o ensino de Ciências, no período de dois meses. A pesquisadora esteve na sala de aula e em outros ambientes onde ocorreram as atividades. A observação foi do tipo semiestruturado, com anotação no caderno de campo, de episódios que mais chamaram a atenção, mantendo o foco nos aspectos elencados durante a sistematização.

As observações foram planejadas inicialmente para ocorrer uma vez por semana, em cada sala, uma vez que a escola adota um horário para a oferta de aulas em cada área de conhecimento e organiza disciplinarmente o ensino. As aulas ocorreram em dias distintos para cada docente.

As aulas deveriam iniciar sempre às 15 horas e ter cinquenta minutos de duração. As docentes B e C tinham necessariamente que trabalhar em dias diferentes por conta dos livros didáticos destinados às turmas, uma vez que não há esse recurso em número suficiente para todos os estudantes.

Apesar desse horário definido anteriormente ao início da pesquisa, e apresentado à pesquisadora no momento de sua apresentação na escola, em vários momentos o período planejado para as aulas de Ciências foi substituído por outras atividades: comemoração da páscoa, ensaio para a festa do Dia das Mães, apresentação cultural pelo Dia da Família, ensaio de atividades relativas às festividades juninas e a Copa do Mundo. Não existe uma

rigorosidade e regularidade na oferta do ensino científico, fator que dificultou bastante os momentos de observação.

Para a realização das observações foi utilizado o caderno de campo, um instrumento de apoio utilizado *in loco*, em que foram registrados acontecimentos, impressões e fatos que mais chamaram a atenção. Durante os momentos de observação, também foram coletadas imagens fotográficas de vários momentos das aulas, do material didático utilizado, dos registros feitos pelas docentes no quadro negro, de atividades realizadas na turma.

Ao final de cada dia, estas informações foram transcritas para o diário de campo. Também foram inseridas nesses diários as informações sobre a estruturação das aulas, os materiais didáticos utilizados, as formas de avaliação de aprendizagem, informações sobre a rotina em classe e na escola, e outras informações que a pesquisadora considerou relevantes para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Após a observação de dez aulas percebeu-se que os dados estavam se replicando, uma vez que a organização das aulas nas três salas observadas seguia o mesmo padrão, sem nenhuma modificação, apesar de serem trabalhados conteúdos diferentes e de os estudantes estarem em anos de escolaridades também distintos. Os estudantes também se apresentavam em diferentes fases da construção de suas competências leitoras e escritoras, mas as atividades ofertadas pelos professores não considerava essa heterogeneidade.

Para a análise do material coletado nas entrevistas e observações, adotou-se a análise de conteúdo, tratada no próximo tópico.

2.3 AS CATEGORIAS DE ANÁLISE

O procedimento adotado para a apreciação dos dados foi a Análise de Conteúdo, que segundo Severino (2007, p.121), é “um conjunto de técnicas de análise das comunicações. Trata-se de compreender criticamente o sentido manifesto ou oculto das comunicações”. Para isso utilizaremos a seleção, categorização e tabulação dos dados construídos partindo do referencial teórico-metodológico da Análise de Conteúdo.

A Análise de Conteúdo foi adotada como técnica de apreciação dos dados nesse estudo por ser aquela que mais se aproxima do objetivo da pesquisa, dada a sua característica analítica das falas dos colaboradores da pesquisa através da leitura e dissecação das entrevistas e

observações participantes. A análise do material permite a classificação em categorias que direcionam a compreensão do que subjaz ao discurso, trazendo à tona a subjetividade dos sujeitos. Para SILVA e FOSSÁ (2013, p. 3):

Quanto a interpretação, a análise de conteúdo transita entre dois polos: o rigor da objetividade e a fecundidade da subjetividade. É uma técnica refinada, que exige do pesquisador, disciplina, dedicação, paciência e tempo. Faz-se necessário também, certo grau de intuição, imaginação e criatividade, sobretudo na definição das categorias de análise.

Para apreciação de dados produzidos em uma pesquisa, na Análise de Conteúdo, as categorias de análise podem ser categorias *a priori*, sugeridas pelo referencial teórico e categorias *a posteriori*, elaboradas após a análise do material (BARDIN, 2011).

Para proceder à análise, foram planejados, durante a elaboração do projeto de pesquisa, os passos a serem percorridos, com a adoção de categorias de análise elaboradas *a priori*, tomando como referencial as categorias Imagens do Conhecimento apontadas por Machado (2011), estabelecendo relação com os Modelos de Ensino Escolar presentes ensino de Ciências, descrito por Fahl (2003). Esse referencial interpretativo sinalizaria, no entender da pesquisadora, naquele momento, os passos da pesquisa, durante todo o percurso do trabalho em campo. Os dados seriam apreciados ao longo de toda a investigação, em interação com a coleta.

Para melhor compreensão das categorias de análise que seriam adotadas na pesquisa, elaboramos o quadro 2, que permite uma visão integradora de todos os aspectos a ser considerados na análise.

No decorrer da realização da pesquisa, com as primeiras aproximações da pesquisadora em direção a uma pré-análise do material coletado, nos momentos de transcrição das entrevistas, leitura e transcrição das anotações feitas nos cadernos de campo para os diários de campo, e de forma ainda mais contundente, durante a leitura flutuante do corpus de pesquisa, observou-se que as categorias definidas *a priori* engessavam o estudo, não permitindo ver a riqueza de detalhes que o material coletado apontado.

Quadro 2: Categorias das Imagens do Conhecimento utilizadas para análise das influências das concepções epistemológicas do ensino de ciências dos egressos em suas práticas pedagógicas.

Categorias das Imagens do Conhecimento (Machado, 2011)	Concepções Epistemológicas (Machado, 2008; 2011)	Modelos de Ensino Escolarizado em Ciências (Fahl, 2003)
Balde	Conhecimento cumulativo	Modelo Tradicional
Cadeia	Conhecimento linear	Modelo de Redescoberta e Modelo Tecnista
Rede	Conhecimento como redes de significados	Modelo Construtivista
<i>Iceberg</i>	Conhecimento tácito/explicito	Modelo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

Dessa maneira, optou-se por utilizar as categorias estabelecidas *a priori* como referencial para a elaboração de novas categorias *a posteriori*, que pudessem apontar de maneira mais aprofundada e sem limitações toda a realidade das aulas de Ciências, indicada no material produzido durante a coleta. A leitura flutuante apontou para a elaboração de quatro categorias de análise: Concepções sobre Ciência, Concepções sobre a prática pedagógica em Ciências, Concepções sobre o conhecimento e Gestão de sala de aula.

A categoria Concepções sobre a prática pedagógica em Ciências foi organizada em seis subcategorias de análise: Currículo, Sequência Didática, Planejamento das atividades, Recursos Didáticos, Avaliação das atividades e Processo de Ensino-Aprendizagem. As categorias e subcategorias foram analisadas e estão descritas no tópico a seguir.

2.4 A ANÁLISE DE CONTEÚDO

O referencial teórico-metodológico aqui adotado, fundamentado em Bauer (2010), considera a análise de conteúdo uma técnica utilizada para a elaboração de inferências, a partir de um texto, situado em seu contexto social. Para essa inferência é necessário um primeiro momento em que o texto é decomposto para a análise, em um trabalho de descodificação. Em seguida, o texto precisa ser recomposto, através da reconstrução de seu significado, com uma visão crítica e interpretativa desse significado, de forma a tornar objetiva a realidade estudada, trazendo à tona conceitos que estavam subjetivados. É esse movimento de descodificação, análise e recodificação que permite ao pesquisador a compreensão das representações e interpretação da realidade dos colaboradores da pesquisa (SILVA, GOBBI e SIMÃO, 2004).

Técnica que remonta aos tempos da Primeira Guerra Mundial, a análise de conteúdo foi adotada como instrumento de propaganda política. Esse uso se acentuou na Segunda Guerra, quando os norte-americanos a adotaram para fazer a análise de jornais, com vistas a encontrar indícios de propaganda nazista. Esse período marca o início da adoção de análises de conteúdo em estudos nas Ciências Humanas, e na atualidade é utilizada em larga escala em estudos sociológicos (Amado, 2000).

A análise de conteúdo, de acordo com Bardin (2011) organiza-se em diferentes fases, a partir de três importantes marcos cronológicos: a pré-análise, a exploração do material coletado e, por fim, o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

A primeira fase é a leitura flutuante, um período mais intuitivo, em que o pesquisador faz as primeiras aproximações com o material coletado, através de leituras e, no caso das entrevistas, através de sua transcrição. Tem o objetivo de sistematizar as ideias iniciais, organizadas em torno do quadro referencial teórico e dos objetivos de pesquisa, quando esses tiverem sido elaborados *a priori*. Nessa fase, o pesquisador faz uma leitura geral do material coletado, organiza-o e elabora indicadores para a interpretação das informações (IDEM IBIDEM).

A leitura flutuante tem três propósitos: favorecer a escolha dos documentos que serão analisados, com a definição *do corpus* de análise, compreendido como o conjunto de documentos que serão efetivamente submetidos à análise; fundamentar a formulação das hipóteses e dos objetivos, caso esses não tenham sido traçados *a priori*, de acordo com a singularidade de cada tipo de pesquisa; elaborar indicadores que fundamentem a interpretação do material coletado (IDEM IBIDEM).

A etapa de definição do corpus de análise deve observar rigorosamente quatro preceitos:

- a) Regra da exaustividade: levantamento completo do material a ser analisado, sem a exclusão de nenhum de seus elementos (AMADO, 2000; BARDIN, 2011).
- b) Regra da representatividade: os documentos devem representar fielmente todo o universo da pesquisa (IDEM IBIDEM).
- c) Regra da homogeneidade: os documentos elencados para a análise devem referir-se a um tema específico, obedecendo a critérios precisos de escolha, evitando-se singularidades que fujam dos critérios estabelecidos (BARDIN, 2011)

- d) Regra de pertinência: toda fonte documental selecionada deve ser adequada ao objetivo da pesquisa (AMADO, 2000; BARDIN, 2011).

Concluída a fase de leitura flutuante, o próximo passo é a exploração do material. Bardin (2011, p. 131) esclarece que “esta fase, longa e fastidiosa, consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração em função de regras previamente formuladas”.

Nessa etapa, o pesquisador irá se debruçar sobre o *corpus* de pesquisa, fragmentando-o para proceder à análise. É o que Amado (2000, p. 55) considera um “processo de esquartejamento do texto e do seu sentido imediato, visível, com o objectivo de se descortinarem outros sentidos”. É no processo de codificação do texto que será possível apontar as categorias de análise. Esse processo exige o rigor e objetividade necessários para, nas inferências, tornarem possível o desvendar de toda a riqueza da subjetividade (SILVA E FOSSÁ, 2013).

A codificação é a etapa em que, através dos recortes nos textos analisados, o pesquisador estabelece as unidades de registro e unidades de análise, organizando-as em categorias simbólicas ou temáticas. Nessa etapa é preciso não perder de vista os objetivos de pesquisa e o quadro teórico que balizará todo o processo de recorte do material.

A unidade de registro “é a unidade de significação codificada e corresponde ao segmento do conteúdo considerado unidade de base, visando a categorização e a contagem frequencial” (BARDIN, 2011, p.134). Podem ser organizadas por palavras, proposições, temas e acontecimento. Após a definição das unidades de registro, o pesquisador poderá iniciar o recorte do texto, em busca das unidades de contexto (BARDIN, 2011; AMADO, 2000; FRANCO, 2008).

As unidades de contexto irão contextualizar e fundamentar suas respectivas unidades de registro. Amado (2000) defende que delimitar a unidade de contexto “permite apreender o significado exacto da Unidade de Registro, sem que se deixem de revelar as opiniões, atitudes e preocupações dos seus atores”. Ao recortar o texto, estabelecendo as unidades de contexto, em consonância com as unidades de registro, selecionadas anteriormente, o pesquisador estará elaborando a codificação, atribuindo as categorias de análise de sua pesquisa.

A categorização é, segundo Bardin (2011), “uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o

gênero (analogia), com os critérios previamente definidos”. Determinar as unidades de registro e de contexto representam dois desses critérios, além da definição das categorias, sejam elas *a priori* ou *a posteriori*. Essa categorização já tem seu esboço iniciado na fase de leitura flutuante e aqui será alargada e sistematizada, com a definição de suas áreas temáticas (BARDIN, 2011; AMADO, 2000).

Categorias de análise obedecem a critérios que podem ser semânticos, quando organizados por temas; sintáticos, compostos por verbos e adjetivos; léxicos, quando a classificação obedece ao sentido das palavras, organizadas por sinônimos ou sentidos próximos; expressivos, em que as categorias classificam perturbações da linguagem (BARDIN, 2011).

Tendo como objetivo a representação simplificada dos dados brutos, através de sua condensação, um conjunto de categorias consideradas boas precisa obedecer a algumas qualidades (IDEM IBIDEM):

- a) Exclusão mútua: cada elemento selecionado só pode pertencer a uma categoria;
- b) Homogeneidade: a definição de uma categoria deve obedecer a apenas uma dimensão da análise;
- c) Pertinência: ajustada ao *corpus* de análise e ao quadro teórico estabelecido para o estudo, obedecendo às intenções do pesquisador e aos objetivos do estudo;
- d) Objetividade e fidelidade: definição clara das variáveis, discriminação dos índices que determinam a entrada de um elemento numa categoria. É fundamental que se evitem distorções causadas pela subjetividade do pesquisador.
- e) Produtividade: fornecer resultados férteis em inferências, novas hipóteses e dados exatos.

Concluída a fase de categorização dos dados, o pesquisador pode dar início à última etapa da análise de conteúdo, com o tratamento dos dados obtidos, inferência e interpretação. Nessa etapa “Os resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos (“falantes”) e válidos (BARDIN, 2011, p.131). Em outras palavras, nessa etapa, o pesquisador, apoiado pelos objetivos da pesquisa, pelo quadro teórico adotado e pelas etapas precedentes da análise de conteúdo, dará voz ao material coletado, por meio de inferências.

A apresentação poderá ser realizada por meio de tabelas, quadros sinópticos e matrizes, sem dispensar o caráter descritivo, fundamental para uma mais profunda inferência e interpretação

dos resultados. Essa é a etapa por excelência que marca o caráter da pesquisa qualitativa. Para potencializar esse momento, recorrerá às citações coletadas no material analisado e definidas como unidades de registro ou de contexto (AMADO, 2000).

As citações, além de ilustrar o arcabouço teórico, também cumprirão três funções: retórica, em que os recortes enfatizarão os comentários tecidos; analítica, pois serão objetos de análise rigorosa; probatória, pois tornarão verossímeis as conclusões retiradas do estudo (IDEM IBIDEM). Todo o processo de análise de conteúdo foi esquematizado por Bardin (2011), para uma melhor compreensão do desenho metodológico da técnica, apontado na Figura 3.

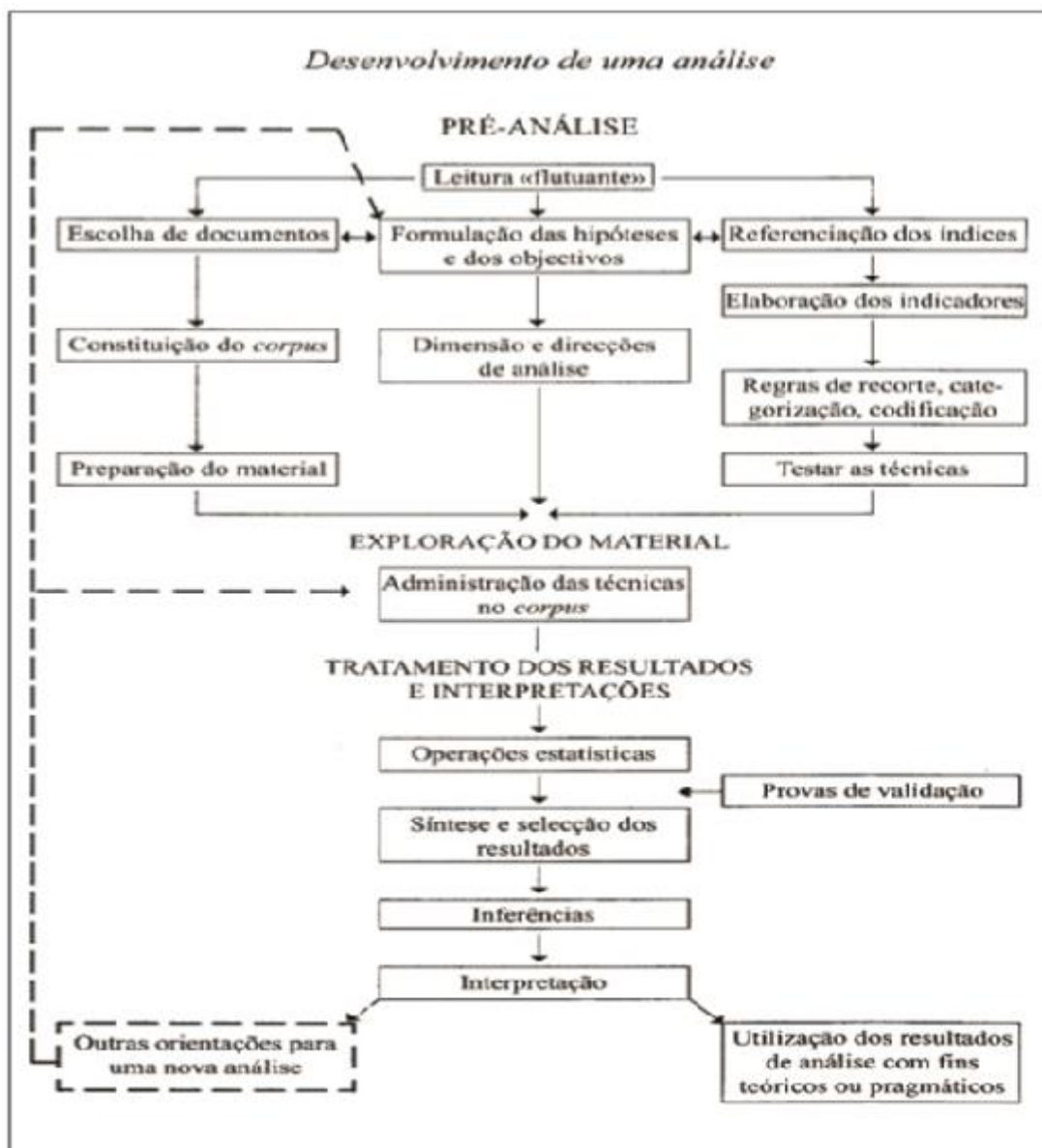


Figura 3: Desenvolvimento da Análise de Conteúdo Fonte: BARDIN, 2011, p. 132

3.4.1 Procedimentos para aplicação da análise de conteúdo

Para esse estudo, os apontamentos dos cadernos de campo e diários de campo e as transcrições das entrevistas foram tomados como ponto de partida para a primeira análise. Esse material foi lido e cuidadosamente analisado, tomando como referencial o objetivo da pesquisa e seu quadro teórico. Desde a etapa em que foi feita a transcrição das entrevistas e a transcrição das anotações dos cadernos de campo para os diários de campo, acrescidos de outras anotações de eventos trazidos à memória, uma pré-análise já começou a se esboçar.

Terminadas as transcrições, foi iniciado um processo exaustivo de leituras sucessivas do material coletado, com o estabelecimento do corpus. Para tal, foram consideradas todas as entrevistas e anotações dos diários de campo, apresentados nos itens 4.2.1 e 4.2.2.

A leitura flutuante deixou claro que o material oferecia uma riqueza de dados para a análise que transcendia as categorias elaboradas *a priori*, apresentadas no Quadro 2, item 4.3. Assim, foi necessária uma mudança no percurso traçado previamente no projeto de pesquisa, optando-se por tomar o referido quadro como uma síntese do referencial teórico. A partir dessa mudança de percurso metodológico, decidiu-se pela elaboração de novas categorias *a posteriori*.

Novas leituras foram realizadas, tendo como bússola os objetivos da pesquisa e seu quadro teórico. Essas leituras apontaram os temas que deveriam compor as categorias de análise, definidos a partir de palavras-chave identificadas nos textos analisados.

As palavras-chave permitiram a identificação de quatro categorias de análise, tomadas no presente estudo, a partir de temas: Concepções sobre Ciência, Concepções sobre a Prática Pedagógica em Ciências, Concepções sobre o conhecimento e Gestão de Sala de Aula. Para uma melhor organização do estudo, essas categorias foram numeradas de 1 a 4, obedecendo a ordem acima descrita.

Para uma melhor compreensão da análise, foi necessária uma divisão da Categoria 2, Concepções sobre a Prática Pedagógica em Ciências. Assim, foram elaboradas seis subcategorias: Currículo, Sequência Didática, Planejamento das atividades, Recursos Didáticos, Avaliação das Atividades e Processo de Ensino-Aprendizagem.

Definidas as categorias e subcategorias de análise, um novo debruçar sobre o material coletado, em que já havia sido feitos os recortes para a construção das categorias, mostrou-se necessário. Nesse debruçar, estabeleceram-se as unidades de registro e unidades de contextos. Como sistematização do processo de codificação e categorização foram montados os quadros sinópticos, apontados abaixo, sendo um quadro para cada categoria de análise:

Quadro 3: Categoria 1 – Concepções sobre Ciência

CATEGORIA	UNIDADES DE REGISTRO	UNIDADES DE CONTEXTO
CONCEPÇÕES SOBRE CIÊNCIA	Estudo da natureza	<p>“uma ciência que estuda os fenômenos da natureza. Quando eu falo natureza, eu falo no sentido geral, fenômenos que acontecem no solo, no ar com os seres vivos” (Docente A).</p> <p>“Eu entendo Ciências como essa ciência, como essa ciência, que se apropria de estudar esses fenômenos” (Docente A).</p> <p>“É o estudo de tudo. Da natureza” (Docente C)</p>
	Conhecimento provisório	<p>“Ciência para mim é uma... é um... deixa eu ver... Ciências... é um estudo que nunca deixa de explorar, não é? Você sempre está descobrindo novas... digamos, novas espécies, novas doenças, novas curas, novas espécies de animais, assim a Ciência é uma eterna descoberta, a meu ver. (Docente B)</p> <p>“Ciência para mim é uma... é um... é um estudo que nunca deixa de explorar, não é? Você sempre está descobrindo novas... Ciência é algo infinito, entendeu? Sempre... o que eu descobri hoje, amanhã já não é mais, é obsoleto, e assim vai se aprimorando, aprimorando” (Docente B).</p>
	Visão empírico-indutivista	<p>“Foi a partir da observação. Eles observaram dia a dia, talvez até minuto a minuto e chegaram a uma conclusão. (...) a observação... é a observação. Primeiro surge a pergunta, o que, para que, como isso acontece. Aí, com base nessa pergunta, eles vão atrás, é como um vírus que vai atacar uma bactéria. Então eles vão atrás e descobrem, os anticorpos que tem aqui, se eu colocar aqui, ai vai reagir com aquele ali e vai conseguir matar, e assim vai. ” (Docente A).</p> <p>“A questão da pesquisa. Mas para que se faça uma pesquisa você tem que ter todo um... mecanismos, meios de trabalhar essa pesquisa (...) pode ser um laboratório... pode ser... Digamos, se for pesquisar sobre botânica, eu tenho que ir a uma floresta e colher amostras, e levar para um laboratório, estudar essa amostra (...)Dependendo do que ele estiver procurando e pesquisando ao mesmo tempo, digamos, vamos para a questão da botânica, ele vai e está pesquisando a família das orquídeas, de repente ele está lá e descobre uma nova espécie (...) partir da observação” (Docente B).</p> <p>“Como se faz Ciência? Com pesquisas e experimentos” (Docente C)</p>

Quadro 4: Categoria 2 – Concepções sobre a Prática Pedagógica em Ciências

CATEGORIA	SUB-CATEGORIAS	UNIDADES DE REGISTRO	UNIDADES DE CONTEXTO
<p>CONCEPÇÕES SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA EM CIÊNCIAS</p>	<p> Currículo</p>	<p> Currículo a-critico</p>	<p>“É assim que, comigo, a coisa funciona, eu tenho isso aqui como um guia (mostra o livro didático) de ver quais assuntos que eu tenho que dar naquele... decorrer do ano letivo deles” (Docente B).</p> <p>“A partir da... eu trabalho muito com o livro didático. Eu sento, vejo as competências, junto com o livro, e vou adaptando, vendo que conteúdos (trabalhar) para contemplar aquela competência (Docente C).</p>
		<p> Reprodução de documentos oficiais</p>	<p>“A gente faz o planejamento baseado nas competências instituídas pela rede. Então, as competências instituídas para o quarto ano, nós temos, eu vou trazer para você ver, um livro que institui quarto ano, quinto ano, primeiro, do primeiro até o quinto ano, até, na realidade até... o Ensino Fundamental completo. E você vai observando quais são as competências. Daí, você vai para a caderneta, que é o Diário de Classe e escolhe aquelas que mais se adaptam com essas do livro geral. Ai a gente monta o planejamento anual, é assim que é feito. Ai, do planejamento anual a gente pega conteúdos e introduz, e começa ai as aulas” (Docente A)</p> <p>“Vejo qual é o conteúdo que vai ser dado naquele ano e assim, à medida do processo, vou planejando as minhas aulas” (Docente B).</p> <p>“As habilidades para o ensino de Ciências, que estão estabelecidas no Diário de Classe adotado por Olinda” (Docente B).</p> <p>“Eu trabalho muito com o livro didático. Eu sento, vejo as competências, junto com o livro, e vou adaptando, vendo que conteúdos (trabalhar) para contemplar aquela competência (Docente C).</p>

<p>CONCEPÇÕES SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA EM CIÊNCIAS</p>	<p>Sequência Didática</p>	<p>Sequência do livro didático</p>	<p>“Uma sequência didática que fala sobre os vegetais, então a gente começou essa (aula) dos vegetais (mostrando as páginas do livro). Como se dá o processo de alimentação dos vegetais, como é que ele produz o seu alimento, do que ele depende para sobreviver. Ai entra a questão da energia do sol, ai vem também... a gente nesse momento até também na aula anterior falou sobre o sol, a importância que ele exerce para manter a vida, que é o sol que faz... assim, essa relação de produção de alimentos nas plantas, e a gente precisa da planta, a gente precisa do vegetal. Ai, o que foi que eu falei mais? (a pergunta é de caráter introspectivo) ai eu (inaudível) uma experiência (Docente A).</p> <p>“Eu comecei por... pelo vegetal, o estudo dos vegetais, então... a importância... buscando a importância... é a fonte de alimento nosso, levando isso para os alunos. Ai depois a gente foi ver como é que esse vegetal se reproduz, como é que ele sobrevive. Ainda falta o processo de reprodução deles. Tem uma sequência (do livro) (Docente A).</p> <p>“Com uma pequena adaptação (a professora começa a foliar as páginas do livro e apontar os títulos dos capítulos da unidade). Aqui eles compreenderam, não é (as primeiras páginas da unidade), vim até onde eu gostaria de vir. Isso aqui é passado para casa, para eles poder estudar em casa também (mostra a tarefa de casa, descrita na observação 3). Eu trabalhei antes as páginas... (procura no livro). Isso aqui é... 27.. 28 e 29, 30, 31 e 32” (Docente A).</p> <p>“O livro, exatamente. Como eu organizei... eu já tinha falado sobre os cinco sentidos, né? Só que antes de entrar na aula sobre o Sistema Nervoso, eu ia fazer uma dinâmica com eles, para resgatar a questão dos cinco sentidos, para poder entrar no Sistema Nervoso, seria o carro-chefe hoje. (...)Então quando pensei no Sistema Nervoso, eu achei um assunto muito interessante porque englobou muitas coisas ali, fatos do dia a dia, fatos que tinham no livro” (Docente B)</p> <p>“A partir do livro, junto com o meu planejamento. O livro, às vezes, quando tem o conteúdo que vai contemplar aquele objetivo, sim. Mas às vezes não tem. Ai a gente recorre a uma pesquisa, algum outro</p>
---	---------------------------	------------------------------------	---

CONCEPÇÕES SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA EM CIÊNCIAS			livro, faço um resumo e trago como apontamento para ser trabalhado na sala” (Docente C).
	Planejamento das atividades	Planejamento não sistematizado	“Eu gostaria de ser... como eu te falei (em um momento anterior à entrevista a docente havia comentado que não registra o planejamento das aulas), a questão do planejamento, eu queria ser aquela professora (ênfatisa a entonação de voz) que senta na mesa e planeja, e pega livros e mais livros, entendeu? Mas eu vou ser bem sincera, eu não tenho... assim, não é que eu não tenha... é porque... a minha vida é muito corrida” (Docente B).
		Atividades sem intencionalidade	<p>“Participaram da dinâmica que foi bem interessante para eles, que também tem a ver com a questão do Sistema Nervoso. (...) essa dinâmica, eu tinha, era para ter feito com a questão dos cinco sentidos. Como eu estava devendo a eles, e eles ficaram me cobrando em relação a isso, aí eu apliquei ela hoje” (Docente B)</p> <p>“Eu gostaria de ser... como eu te falei (em um momento anterior à entrevista a docente havia comentado que não registra o planejamento das aulas), a questão do planejamento, eu queria ser aquela professora (ênfatisa a entonação de voz) que senta na mesa e planeja, e pega livros e mais livros, entendeu? Mas eu vou ser bem sincera, eu não tenho... assim, não é que eu não tenha... é porque... a minha vida é muito corrida” (Docente B).</p>
	Recursos Didáticos	Hegemonia do livro didático	<p>“Estratégia: foi fazer a leitura e compreensão de texto sem (incompreensível). Leitura do livro didático e compreensão de texto. Nós fizemos essa leitura em grupo” (Docente A).</p> <p>“O livro, ele direciona, você... o aluno vai lendo... vai direcionando...” (Docente A).</p> <p>“Leitura, compreensão de texto, do livro didático, que ele serve de apoio, ele é importante. Que quando a gente não tem o livro, então se a gente tem o livro de boa qualidade, usar, está entendendo? Ele vai ser também uma fonte de pesquisa para o próprio aluno, porque às vezes, nem todos vão ter acesso a outros livros, eu tenho que pensar nisso. Eu não posso ficar passando</p>

CONCEPÇÕES SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA EM CIÊNCIAS	Recursos Didáticos	Uso ilustrativo de experiências e observações	<p>atividades que eles não tenham acesso (a fontes de consulta). Eu tenho que dar essa acessibilidade, fornecer essa acessibilidade” (Docente A).</p> <p>“A minha aula é simples, é mais voltada ao livro, ao quadro e à explicação. E olhe que eu não me detenho só no que o livro está dizendo, eu venho puxando, assim, os assuntos para poder chegar num determinado conceito do que tem aqui, entendeu? (aponta para o livro)” (Docente B).</p> <p>“Os recursos são esses: quadro, as figuras, o cartaz, e o livro didático, que ajuda bastante” (Docente C)..</p> <p>“Na próxima aula eu venho ai, trabalhar os seres decompositores. Amanhã, que era para trazer hoje, mas esqueci, essa aqui (aponta a imagem de uma proposta de experimento com a pera para observação do processo de decomposição). Essa fruta, eu não vou trazer a pera, porque demora muito, então substitui a pera pela banana, porque a banana se decompõe mais rápido. Então a partir de amanhã, não é aula de Ciências, mas vou trazer, porque era para ser a partir de hoje. Para a gente ir verificando, vou deixar a banana aqui num cantinho e vamos verificando esse dia a dia da decomposição, e vai registrando até no final a gente ver o que aconteceu” (Docente A). (Na aula seguinte a docente informou que a experiência não foi realizada, mas os estudantes leram os passos sugeridos no livro e compreenderam o processo).</p> <p>“Se você olhar direitinho aqui, as atividades”... tem a experiência, inclusive eu procurei régua (refere-se a uma experiência com uso de régua para observar a resposta a estímulos, proposta pelo livro) para fazer essa experiência com eles, e não tive. Tinha esquadro, eu não ia fazer com esquadro” (Docente C).</p>
	Avaliação da Aprendizagem		<p>“A nossa avaliação não é prova escrita, a gente não trabalha com nota cinco, seis, sete, oito, nove, dez. Nem a,b,c, conceito. A gente trabalha com avaliação contínua, então diariamente a gente tá vendo (inaudível) do aluno, o interesse do aluno, e a gente termina por registrar. Então hoje, se você me perguntar quais foram os alunos que mais interagiram nessa sala, eu</p>

<p>CONCEPÇÕES SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA EM CIÊNCIAS</p>	<p>Avaliação da Aprendizagem</p>	<p>Avaliação sem critérios estabelecidos <i>a priori</i></p>	<p>vou te dizer, eu consigo te dizer (cita os nomes de vários alunos e aponta as suas localizações na sala de aula). Aqueles dois que estavam ali (aponta duas carteiras no fundo da sala) mesmo brincando, perturbando, mas eles estavam participando, verificando que houve a germinação (Docente A)</p> <p>“a rede municipal... eu acho que deixa muito solto, eu acho que tem essa questão do construtivismo, tá tudo muito bonito, mas eu acho que precisa amarrar porque a gente, quando chega no vestibular, é amarrado. Quando a gente chega num concurso público, é amarrado, e porque é que essa (incompreensível) solta tanto? Para depois tirar de vez, aí complica. Então o que é que acontece? Eu atribuo muito a essa questão da avaliação ser tão solta. Se for como a escola particular, tem nota, por que é que os alunos da escola particular, não todos, não pode generalizar, mas por que é que eles chegam a passar num vestibular para medicina? A gente tá falando de Ciências (incompreensível), por que é?” (Docente A).</p> <p>“Durante a aula, através da participação... e... na realização das atividades, e depois, quando ele dá o retorno através das respostas. Que eles mesmos... não fui colocando, mas fui perguntando: e aí, a gente vai agora socializar as respostas (Docente C)..</p> <p>“Pode ver que na minha atividade (avaliativa) só coloquei coisas sobre o que eu realmente falei, que realmente expliquei. Então não vai ser muito difícil eles responderem, porque se colocar uma coisa complicada demais, primeiro, eles não vão conseguir, e segundo que é eu não alcançar meu objetivo, que é, de fato, o aprendizado” (Docente B).</p>
	<p>Processo de Ensino-Aprendizagem</p>	<p>Transmissão do conhecimento científico apresentado no livro didático</p>	<p>“O esquema da aula é leitura, pausa para explicação sem aprofundamento e utilizando as palavras do livro. Apenas as crianças da primeira fileira de carteiras acompanham a leitura. As demais estão dispersas. A professora diz que esse assunto é muito mais profundo e que para aprender, todos devem ler o texto em casa. Encerra a aula” (Anotação do caderno de campo – observação Docente A).</p>

	<p>Processo de Ensino-Aprendizagem</p>	<p>Transmissão do conhecimento científico apresentado no livro didático</p>	<p>“A aula se dá no seguinte esquema: leitura de um texto, explicação pela docente. Nessa explicação, ela tenta fazer uma espécie de transposição da linguagem do livro para uma linguagem mais coloquial, próxima da realidade do estudante, buscando contextualizar o conhecimento” (Anotação do caderno de campo – observação Docente B).</p> <p>“A aula de Ciências segue um roteiro: leitura do texto no livro, explicação, cópia do quadro, aplicação de exercícios para verificação da aprendizagem” (Anotação do caderno de campo – observação Docente C).</p> <p>“Eu ia pedir para eles lerem, agora cada um, e colocaria perguntas no quadro. Ia ser essa a metodologia. Eu ia colocar perguntas estratégicas que eles iam encontrar que era a compreensão de texto (...) eles iam ler e iam encontrar as respostas aqui no livro” (Docente A).</p>
--	--	---	---

Quadro 5: Categoria 3 – Concepções sobre o Conhecimento

CATEGORIA	UNIDADES DE REGISTRO	UNIDADES DE REGISTRO
<p>CONCEPÇÕES SOBRE O CONHECIMENTO</p>	<p>Conhecimento cumulativo</p>	<p>“Aprende fácil se eu botar ali: fotossíntese. Aí, o que é fotossíntese? É o processo de produção de alimento dos vegetais, certo? Ai faço uma prova escrita, e pergunto: O que é fotossíntese? Ai ele vai colocar: é o processo de produção de alimento dos vegetais” (Docente A).</p> <p>“Eles começaram, pela experiência (refere-se à experiência da germinação, trabalhada na aula passada), aí eu queria dar um embasamento teórico, que é necessário” (Docente A).</p> <p>“Então tinha momentos que eu tinha que dar um tempo para eles (...) porque eu tinha que transmitir o conhecimento, não podia ficar só com fatos ali” (Docente B).</p> <p>“Eu acho assim, acho que mesmo eles brincando, tirando onda, deu para passar um certo conhecimento para eles” (Docente B) .</p>
	<p>Conhecimento linear</p>	<p>“Eu acho que a gente tem que vir do mais simples, que a gente vai fazendo uma sondagem da turma, até sentir onde a turma, até onde você pode ir. Tem hora mesmo, aqui, em Língua Portuguesa, que eu posso ultrapassar, que eu não preciso estar no simplezinho. Já dá para ir mais além” (Docente A).</p> <p>“Eu trabalhei a questão dessa necessidade... foi mesmo a questão da definição, do que é produtor, seres produtores, seres consumidores e os seres decompositores, mas hoje eu não tive condições de entrar nos seres decompositores, eu fiquei mais, que eles conhecessem hoje produtores e os consumidores, fazendo a relação com a aula anterior, da questão do... o que é</p>

<p>CONCEPÇÕES SOBRE O CONHECIMENTO</p>	<p>Conhecimento linear</p>	<p>o ser produtor? Aquele que produz seu próprio alimento. E o ser consumidor, é aquele que vai consumir. Para que eles percebam que existe essa relação de produção e de consumo, essa necessidade, onde... pensando no desequilíbrio. Havendo a falta de um, não é assim: se faltar isso aqui para mim, não tem problema” (Docente A).</p> <p>A professora continua, informando que o conjunto de órgãos formam os sistemas. Relembra, com a contribuição dos alunos, os órgãos do sistema nervoso, trabalhado na aula anterior. Fala também sobre o sistema digestório e o processo pelo qual passa o alimento ingerido. Conclui que os sistemas formam o corpo. Diz que o corpo é organizado mais ou menos como a escrita de um texto. Pergunta o que é preciso saber primeiro para escrever um texto. As crianças apontam várias coisas: uma história, palavras, frases... Mas a professora argumenta que tem que saber uma coisa que vem antes de tudo, a primeira coisa que tem que aprender para poder escrever. Alguém diz: letras. A professora confirma e pergunta o que vem em seguida. Alunos e professora formam o esquema letras, sílabas palavras, frases texto. Então a docente diz que um organismo humano é como um texto (Docente C – Anotações do Diário de Campo)</p> <p>“O conhecimento das crianças vai se dar de maneira mais fácil, vai fluir melhor, se eles começarem do simples e ai, chegar no mais complexo. Mas tem quem trabalhe o inverso, né? Como em Língua Portuguesa, dão orientações que a gente, não é necessário começar do mais simples, mas pode se começar de um texto e ir em ordem, como ele mostrou o exemplo aqui do livro (refere-se ao autor do livro), eu trabalhei do mais simples para..., mas quando chegou na atividade, trouxe o</p>
---	----------------------------	--

<p>CONCEPÇÕES SOBRE O CONHECIMENTO</p>		<p>complexo, o organismo, e foi descendo para chegar no mais simples” (Docente C).</p>
	<p>Construção do conhecimento</p>	<p>“Eles não têm maturidade para construir, a gente tenta, mas quando os deixa sozinhos, não constroem, eles não têm (incompreensível) maturidade. Por idade, eles já teriam” (Docente A).</p> <p>“Eu acho que o correto é o aluno construir e o professor mediar. Dentro do padrão, seria isso. Eu trazer hipóteses e ele desenvolver. E eu ir mediando, ajustando, respeitando o conhecimento que ele traz na bagagem, que ele traz e a gente ali ir reconstruindo. Na prática não funciona muito” (Docente A).</p>
	<p>Conhecimento dependente do comportamento e motivação</p>	<p>“Os que não aprenderam foram aqueles que não quiseram participar, ou seja, ficou de cabeça baixa, não se interessou pelo assunto, não se interessou, não quis, ai não conseguem realmente” (Docente A).</p> <p>“O aluno não tem desejo (ênfatiza , com a entonação mais firme). Quando a gente deseja aprender, quando a gente quer, ai vai. Mas quando o aluno não quer, o aluno vem só para cumprir uma presença, é impossível, chega a ser impossível” (Docente A).</p>

Quadro 6: Categoria 4 – Gestão de sala de aula

CATEGORIA	UNIDADES DE REGISTRO	UNIDADES DE REGISTRO
<p>GESTÃO DE SALA DE AULA</p>	<p>Ausência de construção coletiva das regras de convivência</p>	<p>“A professora começou a aula recuperando o que foi visto no último encontro de Ciências. Teve muita dificuldade para conter a agitação da turma. Logo após o início das atividades, precisou interromper para resolver uma briga que se formou entre dois alunos” (Anotação do caderno de campo).</p> <p>“Os dois alunos voltam a brigar, com xingamento e discussão. A vice-diretora vem à sala para interferir. Informa que vai chamar os pais para uma conversa. As crianças silenciam e a professora retoma o assunto” (Anotação do caderno de campo).</p> <p>“Eu gostaria de estabelecer uma posição mais democrática, mas não funciona. Infelizmente, é aquela questão, a gente lê uma teoria, vem cheio de ilusões e quando a gente se depara com aqui, a gente tem que mudar porque senão, não sobrevive (...o homem é... ele quer ser dominado, ele sente essa sede de ser dominado, se ele não for dominado, não acha que aquele professor é bom. Então, por exemplo, uma professora que não imponha a voz, que eles querem isso, voz, falar alto. Eu já trabalhei isso aqui muito. Não preciso falar alto para ter autoridade, é diferente a autoridade e autoritarismo. Mas infelizmente eles sentem vontade da autoridade... do autoritarismo. Eles querem, eles sentem sede do autoritarismo, o que não é positivo. Tem autoridade, é uma coisa. Ter autoritarismo é outra, e eles querem isso. Eles querem ser mandados” (Docente A).</p>

<p>GESTÃO DE SALA DE AULA</p>	<p>Adoção de ações coercitivas</p>	<p>“A turma estava apresentando uma situação ainda mais preocupante de indisciplina. Buscando solução para o problema, a coordenadora da escola propôs a criação de um quadro, tipo mural, para mensurar diariamente o comportamento inadequado” (Anotação do caderno de campo)</p> <p>“Algumas crianças retomam as conversas paralelas e a professora para a aula mais uma vez. Chama a atenção dos conversadores e diz que vai colocar vinte perguntas, para que respondam, se não prestarem atenção. Troca alguns alunos de lugar” (Anotação do caderno de campo).</p>
--------------------------------------	------------------------------------	---

Os quadros sinópticos possibilitam uma visão geral mapeada das categorias de análise. Mas é necessário dar voz aos dados brutos, ainda que codificados, por meio de um processo de inferência e interpretação, fundamentadas pelo quadro teórico adotado no presente estudo e sem esquecer os objetivos da pesquisa. Elaborados com rigor e objetividade necessários a uma pesquisa acadêmica, apontam caminhos para a análise da subjetividade que emerge da fala dos colaboradores da pesquisa. Essas categorias serão analisadas e seus resultados discutidos no próximo tópico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os quadros sinópticos acima apresentados possibilitam uma visão geral do que foi captado na análise do corpus de pesquisa. Para esse estudo qualitativo faz-se necessário um ir além, em que através de um processo de inferência, com o embasamento da fundamentação teórica, os dados foram interpretados para dar significado às falas dos colaboradores da pesquisa.

Inferência, segundo o Dicionário Aurélio¹⁷, é o ato ou efeito de inferir, ou ainda dedução, conclusão. O Dicionário Aulete¹⁸ define inferência como “raciocínio por meio do qual se conclui a partir de indícios”. Em análise de conteúdo, inferência, segundo BARDIN (2011, p. 165) é um “tipo de interpretação controlada”.

CAMPOS (2004, p. 613) contribui para uma melhor compreensão do conceito de inferência em Análise de Conteúdo, ao afirmar que:

Produzir inferência, em análise de conteúdo significa, não somente produzir suposições subliminares acerca de determinada mensagem, mas em embasá-las com pressupostos teóricos de diversas concepções de mundo e com as situações concretas de seus produtores ou receptores. Situação concreta que é visualizada segundo o contexto histórico e social de sua produção e recepção.

No intuito de dar sustentação à presente análise, a fundamentação teórica apresentada no Capítulo 2 foi considerada em cada etapa do estudo e permeou cada passo metodológico, com a triangulação de objetivos, arcabouço teórico e categorias de análise.

Para proceder à inferência e interpretação dos dados, será adotada a mesma organização dos quadros sinópticos.

3.1 CONCEPÇÕES SOBRE CIÊNCIA

Um importante fator que incide diretamente sobre a qualidade do ensino de Ciências é a concepção que os docentes têm dessa área de conhecimento. Perceber a Ciência como construção cultural vai permitir que o docente, ao exercer o ensino dessa área de conhecimentos, o faça despido de visões ingênuas que contribuem para o crescente desencanto e fracasso dos estudantes.

¹⁷ Disponível em <http://www.dicionariodoaurelio.com/inferencia>

¹⁸ Disponível em <http://www.aulete.com.br/inferencia>

Buscando compreender as concepções sobre Ciência e Ensino de Ciências, foram produzidos dados que, após a análise, apontaram para quatro interpretações sobre o que é Ciência, na visão dos colaboradores do estudo.

3.1.1 Estudo da natureza

Em seu discurso, os docentes apontam para uma visão da Ciência descolada da sociedade, tecnologia e meio ambiente. Esses são aspectos que não são considerados nas falas, quando questionados sobre o que é Ciência:

“é uma ciência que estuda os fenômenos da natureza. Quando eu falo natureza, eu falo no sentido geral, fenômenos que acontecem no solo, no ar com os seres vivos” (Docente A).

“Eu entendo Ciências como essa ciência, como essa ciência, que se apropria de estudar esses fenômenos” (Docente A).

“É o estudo de tudo. Da natureza” (Docente C)

Essa concepção de Ciência em que a mesma é considerada de forma bastante simplista corrobora o que Cachapuz et al, (2001); Gil-Perez et al, (2001); Fernandes, (2005) comentam em relação a visões ingênuas sobre a Ciência, que influenciam na forma como o ensino é organizado. Os autores apresentam sete visões ingênuas sobre a Ciência, presentes nas concepções docentes, que se consubstanciam em obstáculos e barreiras para uma educação científica voltada para todos os cidadãos.

A falta de uma tradição em Ciência aponta para um esquecimento e desconsideração de seu caráter de produção cultural. Visões ingênuas sobre o ensino de Ciências vêm a reboque de um modelo educacional em crise desde os primórdios da constituição do Brasil e de um modelo de formação docente que parece não estar cumprindo seu papel de proporcionar aos docentes a instrumentação para exercer eficazmente o ensino.

Ao não estabelecer relações da Ciência com a sociedade, tecnologia e ambiente, os professores empobrecem seu ato de ensinar, uma vez que vão tratar de apenas um dos aspectos da Ciência. Isso impede que se desenvolva nas salas de aula um processo de alfabetização científica efetiva, em que os estudantes imergem na cultura científica, na perspectiva apontada por Cachapuz et al, (2011); Sasseron e Carvalho, (2011); Sasseron, (2011); Lorenzetti e Delizoicov, (2001); Brandi e Gurgel, (2002); Delizoicov, Angotti e

Pernambuco, (2011) e Carvalho, (2010), de uma enculturação, em que o aprendizado da Ciência engloba o aprendizado de suas linguagens, métodos, atividades.

Um ponto chamou bastante a atenção na entrevista realizada com a Docente C. A ser questionada sobre o que é Ciência, deu a seguinte resposta:

É, eu acho que Ciências é um est... é uma parte da ci... da disciplina, de uma matéria, que vai estudar a formação, que vai estudar o ser vivo... a sua formação, a sua constituição... e o todo dele. Só do ser vivo, não porque tem a parte dos astros, tem a parte da ... (...) Astronomia, da matéria, da combustão. (...) Eu só não estou conseguindo falar... (...)Para mim, é o estudo de tudo...

As pausas e hesitações apontam para uma incredulidade da professora em relação ao questionamento. Sugere que ela não parou para pensar sobre essa questão e não considera a Ciência como campo de reflexão. Pensamentos pouco aprofundados ou ausência de reflexão sobre Ciência parece ser fruto da pouca tradição científica do Brasil até o início do século XX, como aponta Trindade e Trindade (2007), ao discorrer os caminhos da Ciência e da educação científica no Brasil, no bojo da permanente crise da educação, consequência da ausência, e posteriormente, da insuficiência de políticas públicas de educação, voltadas para a necessária melhoria da qualidade do ensino ofertado.

3.1.2 Conhecimento provisório

Uma colaboradora da pesquisa, durante a conversação realizada na entrevista 1, afirma que Ciência é uma forma de conhecimento provisório:

“Ciência para mim é uma... é um... deixa eu ver... Ciências... é um estudo que nunca deixa de explorar, não é? Você sempre está descobrindo novas... digamos, novas espécies, novas doenças, novas curas, novas espécies de animais, assim a Ciência é uma eterna descoberta, a meu ver. Ciência para mim é uma... é um... é um estudo que nunca deixa de explorar, não é? Você sempre está descobrindo novas... Ciência é algo infinito, entendeu? Sempre... o que eu descobri hoje, amanhã já não é mais, é obsoleto, e assim vai se aprimorando, aprimorando, aprimorando” (Docente B).

Apesar de parecer, em um primeiro momento que essa docente superou a visão acumulativa e linear do conhecimento científico, na mesma fala a informante se contradiz ao definir Ciência como “uma eterna descoberta” de algo já estava pronto, bastando que alguém trouxesse a lume. Em suas aulas essa docente, organiza o ensino de maneira linear, encadeada, fragmentada e cumulativa. Aqui parece haver um conflito entre o discurso e a ação docente.

Seu ensino tanto é fragmentado disciplinarmente como, no interior da cada disciplina, e nas Ciências particularmente, os conteúdos são ofertados de forma estanque, sem que se estabeleçam relações entre si. Parece confirmar a ideia de Ciência neutra, sem historicidade, como saber preexistente, mais uma vez confirmando o que apontam Cachapuz et al, (2011); Gil-Perez, et al, (2001); Fernandes, (2005) .

Nesse fragmento de fala também se pode inferir que a educação científica ofertada nega aos estudantes a oportunidade de embarcar na fascinante aventura de descobrir o mundo pelos óculos da Ciência. Em outras palavras, mergulhar na cultura científica, ampliar as visões de mundo, construindo um novo óculo para ver esse mundo natural. Chassot (2008) conceitua Ciência como uma linguagem construída por homens e mulheres para explicar o mundo natural, compreendido como o mundo palpável, em contraposição da ideia de mundo sobrenatural. Para o autor, Ciência é um construto humano que aceita algumas verdades provisórias.

3.1.3 Visão empírico-indutivista

Cachapuz et al (2011) comentam que a compreensão empírico-indutivista da Ciência é a visão que se estudou primeiro e de forma mais ampla. Essa concepção prioriza o papel da observação e das experiências marcadas por uma suposta neutralidade, em que o papel das hipóteses, dos conhecimentos prévios e da fundamentação teórica é preterido. Essa visão se faz presente entre os colaboradores de pesquisa e surge em suas falas:

“Foi a partir da observação. Eles observaram dia a dia, talvez até minuto a minuto e chegaram a uma conclusão. (...) a observação... é a observação. Primeiro surge a pergunta, o que, para que, como isso acontece. Aí, com base nessa pergunta, eles vão atrás, é como um vírus que vai atacar uma bactéria. Então eles vão atrás e descobrem, os anticorpos que tem aqui, se eu colocar aqui, ai vai reagir com aquele ali e vai conseguir matar, e assim vai.” (Docente A).

“Em minha mente vem a questão da pesquisa. Mas para que se faça uma pesquisa você tem que ter todo um... como se diz... mecanismos, meios de trabalhar essa pesquisa (...) pode ser um laboratório... pode ser, digamos, um lugar que se vá. Digamos, se for pesquisar sobre botânica, eu tenho que ir a uma floresta e colher amostras, e levar para um laboratório, estudar essa amostra (...)Dependendo do que ele estiver procurando e pesquisando ao mesmo tempo, digamos, vamos para a questão da botânica, ele vai e está pesquisando a família das orquídeas, de repente ele está lá e descobre uma nova espécie (...) partir da observação” (Docente B).

“Como se faz Ciência? Com pesquisas e experimentos” (Docente C).

Concepções ingênuas representam um imenso desafio para o ensino de Ciências porque confirmam e perpetuam as situações de fracasso e até mesmo de repulsa dos estudantes pelo conhecimento científico. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) ao discorrerem sobre os problemas que se colocam para o ensino de Ciências, destacam seis grandes desafios: superação do senso comum pedagógico, oferta de educação científica para todos, Ciência e tecnologia como cultura, integração dos conhecimentos contemporâneos em Ciência e Tecnologia, superação das influências do livro didático e aproximação das pesquisas em ensino de Ciências e o ensino de Ciências ofertado nas escolas

Os autores defendem que esses desafios representam condições *sine qua non* para promover as transformações necessárias à educação científica, no sentido de superar as concepções ingênuas dos professores, confirmadas no discurso dos colaboradores da pesquisa.

3.2 CONCEPÇÕES SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA EM CIÊNCIAS

Prática pedagógica pode ser entendida como uma prática social norteada por objetivos, fins e conhecimentos no interior de práticas sociais. Não se insere apenas no campo da ação uma vez que mantém a especificidade de teoria-prática. Separar, na prática pedagógica, seu componente teórico do aspecto prático, é algo possível apenas para procedimentos de estudo e reflexão. Teoricamente, é constituída pelas ideias aportadas nas teorias pedagógicas. Objetivamente, compõe-se pelo conjunto dos meios pelos quais essas teorias pedagógicas são colocadas em ação pelos docentes (VEIGA, 1989).

São os saberes da formação profissional, que tem origem nos cursos de formação inicial e continuada e relacionam-se ao saber fazer dos professores (TARDIF, 2013). São saberes sobre o que, como, porque, para que ensinar, como organizar o ensino, como avaliar a aprendizagem, que meios utilizar para potencializar as situações de aprendizagem.

Assim as práticas pedagógicas adotadas pelos professores estão fundamentadas, ainda que de forma inconsciente, em crenças pedagógicas originadas nos modelos de ensino. No ensino de Ciências são cinco os modelos recorrentes: Modelo Tradicional, Modelo da Redescoberta, Modelo Tecnista, Modelo Construtivista e Modelo CTS (FAHL, 2003).

A análise de conteúdo das entrevistas e das observações aponta para cinco subcategorias de concepções sobre a prática pedagógica em Ciências que incidem diretamente na qualidade do ensino desenvolvido em turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental. São elas: currículo,

sequência didática, recursos didáticos, avaliação da aprendizagem e processo de ensino e aprendizagem.

3.2.1 Currículo

Currículo pode ser entendido como o conjunto das experiências de ensino organizadas pela escola. É a forma como se organizam as atividades voltadas para a aprendizagem, incluindo a seleção dos conhecimentos que devem ser ensinados e a forma como esse ensino vai ser desenvolvido, se em uma perspectiva disciplinar, multidisciplinar, interdisciplinar ou transdisciplinar (DELIZOICOV et al, 2011; MOREIRA, 1999). Entendido como forma institucionalizada de transmitir a cultura de um determinado grupo social, é carregado de ideologia e campo de embates de saber e poder (MOREIRA e SILVA, 2000).

A teoria do currículo aponta três dimensões: currículo formal, determinado pelos sistemas de ensino, nas suas diferentes esferas, e consubstanciado nas diretrizes curriculares, nos objetivos e conteúdos das áreas e das disciplinas; currículo real, consolidado pelo cotidiano da sala de aula, pelas ações docentes, a partir do projeto pedagógico, planos de ensino e planos de aula; currículo oculto, composto pelo conjunto das aprendizagens ambientais, que estão presentes no dia a dia da escola, mas não são sistematizados no planejamento dos professores (JESUS, 2008).

O currículo formal de Ciências para os anos iniciais está determinado nos PCN – Ciências Naturais. Organiza-se em torno de três eixos temáticos: Ambiente, Ser Humano e Saúde e Recursos Tecnológicos. Cada escola deve se reunir para decidir, dentro desses eixos temáticos, quais conteúdos serão trabalhados em sala de aula e se serão trabalhados de forma disciplinar ou por meio de projetos temáticos (BRASIL, 1997).

Para uma melhor compreensão de como as colaboradoras da pesquisa organizam o currículo de Ciências, foram tomadas duas unidades de registro, apresentadas a seguir.

3.2.1.1 Currículo a-crítico

Buscando compreender como as docentes estabelecem a organização curricular, foi elaborada a questão “Como você organiza o currículo de Ciências?”. Para essa questão foram obtidas as seguintes respostas:

“É assim que, comigo, a coisa funciona, eu tenho isso aqui como um guia (mostra o livro didático) de ver quais assuntos que eu tenho que dar naquele... decorrer do ano letivo deles” (Docente B).

“A partir da... eu trabalho muito com o livro didático. Eu sento, vejo as competências, junto com o livro, e vou adaptando, vendo que conteúdos (trabalhar) para contemplar aquela competência (Docente C).

Infere-se que as professoras não destinam um tempo para refletir sobre quais conteúdos de Ciências devem ser trabalhados, quais conceitos científicos devem ser explorados e construídos pelos alunos. Fica claro também que os conhecimentos prévios dos estudantes não são levados em conta na hora de definir quais saberes são pertinentes. O livro didático adotado como currículo contribui para um ensino deficiente e limitado (DELIZOICOV, 2011).

Para ajudar na compreensão dessa estrutura curricular tomaram-se também as anotações dos diários de campo. Verificou-se que a estrutura curricular adotada em todas as salas de aula analisadas é conceitual, em oposição a uma organização temática. As aulas são ofertadas dentro de um horário rígido, em que cada área do conhecimento é trabalhada em uma única fração de tempo a cada semana, nunca por um período superior a cinquenta minutos para as aulas de Ciências.

Os conhecimentos de Língua Portuguesa e Matemática são priorizados, levando-se em conta as avaliações externas, como informa uma docente:

Eles sabiam falar, mas não sabiam colocar no papel. Então minha ânsia também é essa, porque a gente tem o sistema da Prova Brasil, tem o sistema do IDEB, são provas que são aplicadas para eles. E eles precisam dessa escrita também, então se eu não explorar isso, eles vão sentir dificuldades lá na frente (Docente B).

As professoras, no interior de suas salas de aula, não desenvolvem nenhum projeto temático, mas a escola se organiza para desenvolver alguns projetos. No período da pesquisa foi trabalhado o projeto “São João e Copa do Mundo”. Cada sala de aula ficou responsável por trabalhar um tema. As docentes apresentaram esse projeto como interdisciplinar, no entanto ele teve características de trabalho multidisciplinar, que envolveu as seguintes áreas do conhecimento: História, Geografia, Língua Portuguesa, Matemática e o tema transversal Meio Ambiente. Em cada área foi trabalhado o mesmo tema de forma estanque, sem haver diálogo entre essas áreas.

As três docentes colaboradoras da pesquisa não conseguiram perceber como poderiam integrar, dentro desse projeto, os conteúdos de Ciências e Artes, além dos demais temas transversais, elencados para as suas respectivas séries. Apesar de trazerem a ideia de trabalhar Meio Ambiente, esse tema foi tratado como um conteúdo que não tem relações com o eixo Ambiente, definido no PCN de Ciências Naturais (BRASIL, 1997). O projeto girou muito mais em torno da confecção de cartazes, trabalhos e leituras para serem apresentados na culminância, durante a festa de encerramento do semestre letivo.

3.2.1.2 Reprodução de documentos oficiais

A ausência de espaços/tempos de criticidade na organização curricular de Ciências funciona como causa e também consequência de um modelo reprodutivista e conteudista de ensino. Para organização da grade curricular, em uma acepção mesma de engessamento do saber, procede-se à reprodução dos documentos oficiais que estabelecem o currículo formal, como se pode apreender do discurso da docente:

“A gente faz o planejamento baseado nas competências instituídas pela rede. Então, as competências instituídas para o quarto ano, nós temos, eu vou trazer para você ver, um livro que institui quarto ano, quinto ano, primeiro, do primeiro até o quinto ano, até, na realidade até... o Ensino Fundamental completo. E você vai observando quais são as competências. Daí, você vai para a caderneta, que é o Diário de Classe e escolhe aquelas que mais se adaptam com essas do livro geral. Ai a gente monta o planejamento anual, é assim que é feito. Ai, do planejamento anual a gente pega conteúdos e introduz, e começa ai as aulas” (Docente A)

Para definir os currículos de cada sala de aula, as professoras fazem uma triangulação das competências estabelecidas pela rede de ensino, dos conteúdos definidos nos Diários de Classe e dos conteúdos apresentados no livro didático, sem refletir sobre a pertinência e adequação de tais competências e conteúdos para a realidade de seus estudantes.

Uma organização curricular nesses moldes nega aos estudantes a possibilidade de desenvolvimento de espírito crítico, da ampliação de seu universo de saberes e da percepção das Ciências como uma aventura criativa em que os componentes de curiosidade, imaginação e prazer são parte integrante (PIETROCOLA, 2010; DELIZOICOV, 2011; CACHAPUZ et al, 2011).

3.2.2 Sequência didática

Estabelecido o que os estudantes irão aprender ao longo do ano letivo, é hora de planejar as aulas, selecionando os conteúdos e definindo quantas aulas serão necessárias para desenvolver cada conteúdo, em uma sequência didática lógica, contextualizada, e em que cada momento da aula é planejado com intencionalidade para proporcionar o máximo de aprendizagens.

As sequências didáticas dão ao trabalho pedagógico uma perspectiva processual, em que o conhecimento vai ser desenvolvido em uma espiral, proporcionando aos estudantes um desenvolvimento contínuo. Inclui as fases de planejamento, desenvolvimento e avaliação. Os saberes são trabalhados de maneira articulada e se organizam em conteúdos conceituais, aqueles que “se deve saber”; conteúdos procedimentais, compostos por métodos e técnicas, são “o que se deve saber”; conteúdos atitudinais, os valores, as atitudes, o “saber ser” (LIMA e MAUÉS, 2006).

O estudo identificou duas unidades de registro para a subcategoria Sequência Didáticas, analisadas a seguir, tomando como referências as unidades de análise, a partir dos fragmentos das falas.

3.2.2.1 Sequência do livro didático

Assim como o currículo é organizado de forma não analítica, marcado por uma concepção de aplicação, alienada da realidade das salas de aula, também as sequências didáticas seguem a mesma fórmula de transferência. Nesse caso, mais uma vez o orientador do processo é o livro didático, considerado uma verdadeira panaceia para as questões do ensino de Ciências, como se pode compreender da fala dos docentes:

“Uma sequência didática que fala sobre os vegetais, então a gente começou essa (aula) dos vegetais (mostrando as páginas do livro). Como se dá o processo de alimentação dos vegetais, como é que ele produz o seu alimento, do que ele depende para sobreviver. Ai entra a questão da energia do sol, ai vem também... a gente nesse momento até também na aula anterior falou sobre o sol, a importância que ele exerce para manter a vida, que é o sol que faz... assim, essa relação de produção de alimentos nas plantas, e a gente precisa da planta, a gente precisa do vegetal. Ai, o que foi que eu falei mais? (a pergunta é de caráter introspectivo) ai eu (inaudível) uma experiência (Docente A).

“Eu comecei por... pelo vegetal, o estudo dos vegetais, então... a importância... buscando a importância... é a fonte de alimento nosso, levando isso para os alunos. Ai depois a gente foi ver como é que esse vegetal se reproduz, como é que ele sobrevive. Ainda falta o processo de reprodução deles. Tem uma sequência (do livro) (Docente A).

“Com uma pequena adaptação (a professora começa a folhear as páginas do livro e apontar os títulos dos capítulos da unidade). Aqui eles compreenderam, não é (as primeiras páginas da unidade), vim até onde eu gostaria de vir. Isso aqui é passado para casa, para eles poder estudar em casa também (mostra a tarefa de casa, descrita na observação 3). Eu trabalhei antes as páginas... (procura no livro). Isso aqui é... 27.. 28 e 29, 30, 31 e 32” (Docente A).

“O livro, exatamente. Como eu organizei... eu já tinha falado sobre os cinco sentidos, né? Só que antes de entrar na aula sobre o Sistema Nervoso, eu ia fazer uma dinâmica com eles, para resgatar a questão dos cinco sentidos, para poder entrar no Sistema Nervoso, seria o carro-chefe hoje. (...)Então quando pensei no Sistema Nervoso, eu achei um assunto muito interessante porque englobou muitas coisas ali, fatos do dia a dia, fatos que tinham no livro” (Docente B).

“A partir do livro, junto com o meu planejamento. O livro, às vezes, quando tem o conteúdo que vai contemplar aquele objetivo, sim. Mas às vezes não tem. Ai a gente recorre a uma pesquisa, algum outro livro, faço um resumo e trago como apontamento para ser trabalhado na sala” (Docente C).

3.2.2.2 Atividades sem intencionalidade

Ao organizar as sequências didáticas tomando como única referência o livro didático, e quando muito, complementando com material coletado de outros livros didáticos, as atividades docentes são ofertadas de forma não intencional, sem o estabelecimento de objetivos de ensino e aprendizagem. Isso é bastante perceptível na fala da professora e no contexto que originou essa fala:

“Participaram da dinâmica que foi bem interessante para eles, que também tem a ver com a questão do Sistema Nervoso. (...) essa dinâmica, eu tinha, era para ter feito com a questão dos cinco sentidos. Como eu estava devendo a eles, e eles ficaram me cobrando em relação a isso, aí eu apliquei ela hoje” (Docente B).

Em sua fala a docente discorre sobre uma dinâmica realizada antes de iniciar uma aula sobre o Sistema Nervoso, em que, de forma lúdica, explorou bastante os sentidos. Ao terminar a dinâmica, a docente perguntou aos alunos que conclusão eles tiram. Apontou a importância dos cinco sentidos para que possamos interagir com o mundo. Após a conversação sobre a atividade, solicitou que abrissem o livro. O texto a ser lido tem o título Os neurônios e os impulsos nervosos. A professora iniciou a leitura e em nenhum momento estabeleceu relação do lido com a dinâmica realizada.

Um fator muito importante trazido por uma docente e que ficou bastante claro nos momentos de observação é a ausência de sistematização do planejamento das sequências didáticas e das aulas de Ciências. Percebeu-se, em vários momentos das observações, que ao surgirem perguntas e situações não previstas, as professoras ficavam sem ação, demonstraram insegurança, deixando lacunas não preenchidas ao longo do ato de “dar aula”.

Ao não planejar suas aulas, estas acontecem por improvisação, por tentativas e erros. A ausência de intencionalidade fortalece nos professores e nos estudantes a eterna alienação dos saberes da cultura científica. A fala da Docente B fortalece essa compreensão:

“Eu gostaria de ser... como eu te falei (em um momento anterior à entrevista a docente havia comentado que não registra o planejamento das aulas), a questão do planejamento, eu queria ser aquela professora (ênfatisa a entonação de voz) que senta na mesa e planeja, e pega livros e mais livros, entendeu? Mas eu vou ser bem sincera, eu não tenho... assim, não é que eu não tenha... é porque... a minha vida é muito corrida” (Docente B).

3.2.3 Recursos didáticos

A escola campo de pesquisa não conta com laboratório, horta, jardim ou qualquer outro espaço que ofereça condições para criar situações em que as crianças possam desenvolver atividades de aprendizagem. Para isso contam apenas com as salas de aula. Essas, por sua vez, são muito pequenas, sem material didático suficiente e adequado para as aprendizagens.

Até mesmo o livro didático tem em número insuficiente. Os livros de Ciências para o 5º ano são socializados entre os estudantes das Docentes C e D, e até mesmo no interior da sala de aula da Docente, a quantidade de livro é em número menor que a quantidade de estudantes, situação resolvida com a formação de duplas para a leitura. Essa poderia se tornar uma ótima oportunidade para a construção de aprendizagens relacionais, se a docente tivesse formação suficiente para promover as interações necessárias e estimular oportunidades de mediação.

Mas isso não acontece. O *corpus* da pesquisa apontou duas unidades de registro para analisar essa subcategoria, apontadas abaixo.

3.2.3.1 Hegemonia do livro didático

Já se pode inferir que o livro didático tem um papel prevalente na organização do trabalho docente nas aulas de Ciências dos anos Iniciais do Ensino Fundamental. Ele rege o currículo, as sequências didáticas e é também o principal, se não o exclusivo recurso didático adotado, se mantendo hegemônico em todas as etapas das aulas. As aulas de Ciências, independente do conteúdo trabalhado, sempre utilizam o livro didático como recurso, como mostram os fragmentos das falas:

“Estratégia: foi fazer a leitura e compreensão de texto sem (incompreensível). Leitura do livro didático e compreensão de texto. Nós fizemos essa leitura em grupo” (Docente A).

“o livro, ele direciona, você... o aluno vai lendo... vai direcionando...” (Docente A).

“Leitura, compreensão de texto, do livro didático, que ele serve de apoio, ele é importante. Que quando a gente não tem o livro... então se a gente tem o livro de boa qualidade, usar, está entendendo? Ele vai ser também uma fonte de pesquisa para o próprio aluno, porque às vezes, nem todos vão ter acesso a outros livros, eu tenho que pensar nisso. Eu não posso ficar passando atividades que eles não tenham acesso (a fontes de consulta). Eu tenho que dar essa acessibilidade, fornecer essa acessibilidade” (Docente A).

“A minha aula é simples, é mais voltada ao livro, ao quadro e à explicação. E olhe que eu não me detenho só no que o livro está dizendo, eu venho puxando, assim, os assuntos para poder chegar num determinado conceito do que tem aqui, entendeu? (aponta para o livro)” (Docente B).

“Os recursos são esses: quadro, as figuras, o cartaz, e o livro didático, que ajuda bastante” (Docente C).

Pesquisas realizadas desde a década de 70 do século passado já apontavam para as deficiências do livro didático. Atualmente existe uma gama de recursos paradidáticos como livros infantis com conteúdo de Ciências, apresentados de forma lúdica, revistas voltadas para essa faixa etária, além de um farto material de áudio visual. Além disso, a escola campo de pesquisa está situada relativamente próxima do Espaço Ciência da cidade de Olinda, e do planetário, locais que poderiam ser bastante explorados pela escola (DELIZOICOV et al, 2011). No entanto os déficits na formação inicial e continua dos professores não tornam claro para elas como poderiam adotar outros recursos didáticos capazes de potencializar seu ensino.

3.2.3.2 Uso ilustrativo de experiências e observações

As experiências e observações propostas nos livros didáticos, se bem conduzidas, poderiam se tornar bons recursos didáticos. Mas o que se depreende a partir da fala da docente e da observação da situação, as experiências, quando realizadas, são apenas para ilustrar o conteúdo “dado”:

“Na próxima aula eu venho ai, trabalhar os seres decompositores. Amanhã, que era para trazer hoje, mas esqueci, essa aqui (aponta a imagem de uma proposta de experimento com a pera para observação do processo de decomposição). Essa fruta, eu não vou trazer a pera, porque demora muito, então substitui a pera pela banana, porque a banana se decompõe mais rápido. Então a partir de amanhã, não é aula de Ciências, mas vou trazer, porque era para ser a partir de hoje. Para a gente ir verificando, vou deixar a banana aqui num cantinho e vamos verificando esse dia a dia da decomposição, e vai registrando até no final a gente ver o que aconteceu” (Docente A).

Na aula seguinte a docente informou que a experiência não foi realizada, mas os estudantes leram os passos sugeridos no livro e compreenderam o processo. A docente entende que o fato de ler os passos da experiência vai leva-los a compreender o conceito de seres decompositores.

Em outra fala a professora demonstra não compreender bem o objetivo das experiências propostas, e por isso não utiliza a criatividade na hora de substituir o material necessário para uma determinada experiência. E assim os estudantes ficam sem oportunidade de experimentar a construção prazerosa e lúdica do conhecimento:

“Se você olhar direitinho aqui, as atividades... tem a experiência, inclusive eu procurei régua (refere-se a uma experiência com uso de réguas para observar a resposta a estímulos, proposta pelo livro) para fazer essa experiência com eles, e não tive. Tinha esquadro, eu não ia fazer com esquadro (Docente B).

3.2.4 Avaliação da aprendizagem

As pesquisas sobre a teoria da avaliação apontam para a necessidade de compreensão desta como uma importante etapa do processo de ensino e aprendizagem. Assim considerada, a avaliação é retroalimentadora, espaço rico de promoção de construção de conceitos e desenvolvimento da aprendizagem.

A avaliação em uma perspectiva mediadora possibilita a organização e reorganização do saber indo de encontro ao tradicional modelo de ensino do "transmitir-verificar-registrar". A ação avaliativa mediadora é reflexiva e desafiadora tanto para os docentes como os professores. Apesar do grande número de estudos que apontam para a necessidade de adoção da avaliação nesse novo paradigma, o modelo que ainda prevalece nas escolas mantém características reprodutivistas (HOFFMAN, 1994).

Essas características reprodutivistas são responsáveis pela manutenção de práticas avaliativas ora permissivas, ora reprovativas. Nos dois modelos, o professor não assume a sua parcela de responsabilidade pelo fracasso/sucesso do estudante. A maioria dos professores sequer tem consciência de que estão reproduzindo um modelo. Sua ação pedagógica acontece sem reflexão sobre o ensino e a avaliação da aprendizagem (IDEM IBIDEM).

No paradigma reprodutivista, avaliar a aprendizagem se reduz a observar o desempenho do estudante e registrar os resultados, mensurar o quanto do conteúdo “dado” foi “retido” pelo estudante. O professor acompanha a aprendizagem. Acompanhar, nessa perspectiva

compreende-se como estar junto aos aprendizes ao longo de todas as atividades de ensino, para observar e mensurar seus resultados (IDEM IBIDEM).

Na perspectiva mediadora, a avaliação é uma relação dialógica. Aqui, o conhecimento é uma apropriação do saber por estudantes e docente, em um processo fluídico de ação/reflexão/ação. Esse processo tem como ponto de partida os saberes primeiros e vai em direção a um saber ampliado, enriquecido de significados. Acompanhar o processo de aprendizagem nessa perspectiva tem outro significado. Tem a ver com a ideia de promoção de oportunidades para que os estudantes se desenvolvam, protagonizem seu processo de construção de saberes. É orientar na consecução de tarefas, ofertar novas e ampliadas leituras, explicações, argumentações, propor investigação e promover vivências que favoreçam o aprendizado (IDEM IBIDEM).

Ao avaliar, o professor precisa ter clareza sobre que instrumentos utilizar: atividades escritas, jogos, desenhos, experimentos, avaliação oral, entre outros. Também precisa estabelecer critérios de avaliação, elaborados a partir dos objetivos definidos para a sequência didática e para a aula, elaborando expectativas de aprendizagem, a partir daquilo que o aluno já sabia e do que espera que ele aprenda (BRASIL, 1997).

Para prosseguir na análise das concepções docentes sobre a prática pedagógica, a subcategoria Avaliação da aprendizagem será realizada a partir de duas unidades de registro.

3.2.4.1 Avaliação sem critérios estabelecidos *a priori*

Ao desenvolver suas ações avaliativas, as docentes procedem de maneira bastante espontânea, sem a definição clara do instrumento de avaliação adotado e sem estabelecer *a priori* quais os critérios utilizados para avaliar seu aluno:

“A nossa avaliação não é prova escrita, a gente não trabalha com nota cinco, seis, sete, oito, nove, dez. Nem a,b,c, conceito. A gente trabalha com avaliação contínua, então diariamente a gente tá vendo (inaudível) do aluno, o interesse do aluno, e a gente termina por registrar. Então hoje, se você me perguntar quais foram os alunos que mais interagiram nessa sala, eu vou te dizer, eu consigo te dizer (cita os nomes de vários alunos e aponta as suas localizações na sala de aula). Aqueles dois que estavam ali (aponta duas carteiras no fundo da sala) mesmo brincando, perturbando, mas eles estavam participando, verificando que houve a germinação (Docente A).

Ao não planejar sua ação avaliativa, a docente parece ter uma postura bastante permissiva e acaba avaliando os estudantes com base mais em comportamentos apresentados em aula do que em compreensão do percurso de aprendizagem dos estudantes. Nos momentos de

observação nessa sala de aula, verificaram-se muitos problemas com relação à manutenção da ordem, e em diferentes momentos percebeu-se que a docente se dirigia mais a um determinado grupo de alunos, justamente aqueles que davam respostas imediatas a suas perguntas e demonstravam retenção do conteúdo apresentado. O movimento observado é muito mais no sentido de estímulo e resposta que de argumentação, reflexão e ampliação dos saberes.

A docente demonstra não estar convencida de que outras formas de avaliar, dentro de um paradigma de mediação, são possíveis:

“a rede municipal... eu acho que deixa muito solto, eu acho que tem essa questão do construtivismo, tá tudo muito bonito, mas eu acho que precisa amarrar porque a gente, quando chega no vestibular, é amarrado. Quando a gente chega num concurso público, é amarrado, e porque é que essa (incompreensível) solta tanto? Para depois tirar de vez, aí complica. Então o que é que acontece? Eu atribuo muito a essa questão da avaliação ser tão solta. Se for como a escola particular, tem nota, por que é que os alunos da escola particular, não todos, não pode generalizar, mas por que é que eles chegam a passar num vestibular para medicina?” (Docente A).

Esse fragmento da fala da professora aponta para um conflito entre suas convicções sobre a ação avaliativa e a normatização feita pela rede de ensino. Ao tentar por em prática um modelo de avaliação sobre o qual não está convencida da validade, parece conduzir a ação avaliativa de maneira ingênua, irrefletida, o que se reflete na dificuldade para conseguir a atenção dos estudantes durante as aulas de Ciências.

3.2.4.2 Avaliação baseada na memorização

Ao lado de uma prática avaliativa permissiva, também se identificou o modelo de avaliação tradicional, baseado na memorização passiva de informações, repetição de prescrições e acumulação de conhecimentos:

“Pode ver que na minha atividade (avaliativa) só coloquei coisas sobre o que eu realmente falei, que realmente expliquei. Então não vai ser muito difícil eles responderem, porque se colocar uma coisa complicada demais, primeiro, eles não vão conseguir, e segundo que é eu não alcançar meu objetivo, que é, de fato, o aprendizado” (Docente B).

“Durante a aula, através da participação... e... na realização das atividades, e depois, quando ele dá o retorno através das respostas. Que eles mesmos... não fui colocando, mas fui perguntando: e aí, a gente vai agora socializar as respostas” (Docente C).

A avaliação mantém as mesmas características das demais ações pedagógicas, de ação acrítica, irrefletida e elaborada apenas para promover os estudantes que absorveram maior

quantidade de conhecimentos “dados” e reter aqueles que não alcançaram os escores desejados. Mantém assim sua face mais perversa, de classificação dos estudantes em bons ou maus aprendizes.

3.2.5 Processo de ensino e aprendizagem

O processo de ensino e aprendizagem está diretamente ligado à percepção que o docente tem da natureza de seu aluno como ser passivo, receptor de saberes ofertados, ou ser ativo na gênese do conhecimento. Considerando a segunda perspectiva, o professor vai organizar as situações de ensino e aprendizagem a partir da problematização do saber, sempre partindo dos conhecimentos prévios dos alunos, criando oportunidades para que eles reflitam, reelaborem, ampliem, aprofundem e alarguem os saberes (FREIRE, 2005; DELIZOICOV, 2011).

O professor poderá adotar diferentes formas de organizar o ensino: por temas, palavras geradoras, centros de interesse. Poderá criar rodas de discussão, socialização de ideias, argumentação. Irá colocar em cheque as certezas dos estudantes, incentivando suas reflexões e auxiliando em seu processo de desconstrução e reconstrução dos conhecimentos e dos conhecimentos científicos (IDEM IBIDEM).

Como aponta Cachapuz (2012) é preciso que se estabeleça outra relação com o conhecimento, de forma interdisciplinar, com o enredamento dos saberes através da construção de pontes entre diferentes áreas do conhecimento. Essa é uma forma de promover o encantamento e engajamento dos estudantes no estudo de Ciências.

A análise do material coletado *in loco* e nas entrevistas apontou para a unidade de registro apresentada em seguida.

3.2.5.1 Transmissão do conhecimento científico apresentado no livro didático

O ensino perpetua seu status de transmissão do conhecimento, que nem é do professor, mas do livro didático adotado. O conteúdo é “transmitido” em atividades carentes de intencionalidade, sem objetivos claros e sem expectativas de aprendizagem concreta dos conceitos científicos. Até mesmo quando propõem outras situações de aprendizagem, essas também parecem ser marcadas pela ausência de intencionalidade.

“O esquema da aula é leitura, pausa para explicação sem aprofundamento e utilizando as palavras do livro. Apenas as crianças da primeira fileira de carteiras acompanham a leitura. As demais estão dispersas. A professora diz que esse assunto é muito mais profundo e que para aprender, todos devem ler o texto em casa. Finaliza a leitura e encerra a aula” (Anotação do caderno de campo – observação Docente A).

“A aula se dá no seguinte esquema: leitura de um texto, explicação pela docente. Nessa explicação, ela tenta fazer uma espécie de transposição da linguagem do livro para uma linguagem mais coloquial, próxima da realidade do estudante, buscando contextualizar o assunto” (Anotação do caderno de campo – observação Docente B).

“A aula de Ciências segue um roteiro: leitura do texto no livro, explicação, cópia do quadro, aplicação de exercícios para verificação da aprendizagem” (Anotação do caderno de campo – observação Docente C).

“Eu ia pedir para eles lerem, agora cada um, e colocaria perguntas no quadro. Ia ser essa a metodologia. Eu ia colocar perguntas estratégicas que eles iam encontrar que era a compreensão de texto (...) eles iam ler e iam encontrar as respostas aqui no livro” (Docente A).

As concepções sobre a prática pedagógica apontadas na análise conduzem a uma ação docente baseada no modelo de ensino de Ciências descrito por Fahl (2003) como Tradicional, baseado na fala unilateral do professor, que faz informes sobre conteúdos da área. É conteudista, valoriza a memorização e repetição sem estabelecer relações com as demais áreas do saber. A avaliação é apenas para mensurar o conhecimento e classificar, não sendo considerada sua dimensão de retroalimentadora do processo de ensino e aprendizagem.

3.3 CONCEPÇÕES SOBRE O CONHECIMENTO

Concepções ingênuas sobre a Ciência e práticas pedagógicas conteudistas, baseadas na transmissão de conhecimento são fruto de concepções epistemológicas tácitas dos docentes, que podem ser modificadas através da formação inicial e continuadas que promovam oportunidades de crítica epistemológicas constantes e consistentes.

Como aponta Becker (2013) os docentes dedicam toda a sua vida profissional e laboral ao ensino e ainda assim não conseguem superar duas barreiras: acreditar que todas as pessoas concebem o conhecimento da mesma forma e não compreender que o conhecimento, através da tematização, pode ser transformado em objeto do pensamento.

As teorias do conhecimento distinguem aquele que conhece, o sujeito do conhecimento ou sujeito epistêmico daquilo que se quer conhecer, o objeto do conhecimento. A crença sobre a gênese do conhecimento está situada na relação entre sujeito e objeto do conhecimento. E cada forma de se conceber a gênese do conhecimento atribui diferentes papéis a cada um

desses componentes (CORTELLA, 2008; MACHADO, 2011; CACHAPUZ et al, 2011; BECKER, 2001; 2013; DELIZOICOV et al, 2011; MACHADO, 2008; 2011).

O pressuposto epistemológico empirista considera que o conhecimento é algo que se dá de dentro para fora, algo externo ao sujeito, e que precisa ser ofertado, dado, transmitido. É como um balde/cabeças com os conhecimentos do mundo (IDEM IBIDEM).

No pressuposto epistemológico apriorista, acredita-se que o sujeito epistêmico já nasce com o conhecimento programado em sua base genética, bastando apenas maturar suas estruturas e ser exposto ao saber. Vem dessa visão as teorias maturacionistas, em que o desenvolvimento do indivíduo depende das etapas, quase sempre organizadas por faixa etária (IDEM IBIDEM).

Como alternativa às duas correntes epistemológicas citadas, o pressuposto epistemológico construtivista considera que o conhecimento tem origem na interação entre sujeito e objeto, mediada por outros sujeitos. Essa relação deve ser problematizadora e sistêmica para promover boas aprendizagens (IDEM IBIDEM).

Na análise de conteúdo, foram estabelecidas quatro unidades de registro para a categoria Concepções sobre o Conhecimento, na busca de explicação sobre a gênese do conteúdo, na visão das docentes, descritas a seguir.

3.3.1 Conhecimento cumulativo

As colaboradoras da pesquisa acreditam que o conhecimento é algo que vem de fora para dentro. Seu papel então é “dar” o conteúdo e esperar que o aluno “retenha” esse conteúdo, pois os conhecimentos vão se somar ao que este já sabia:

“Aprende fácil se eu botar ali: fotossíntese. O que é fotossíntese? É o processo de produção de alimento dos vegetais, certo? Ai faço uma prova escrita, e pergunto: O que é fotossíntese? Ai ele vai colocar: é o processo de produção de alimento dos vegetais” (Docente A).

“Eles começaram, pela experiência (refere-se à experiência da germinação, trabalhada na aula passada), aí eu queria dar um embasamento teórico, que é necessário” (Docente A).

“Então tinha momentos que eu tinha que dar um tempo para eles (...) porque eu tinha que transmitir o conhecimento, não podia ficar só com fatos ali” (Docente B).

“Eu acho assim, acho que mesmo eles brincando, tirando onda, deu para passar um certo conhecimento para eles” (Docente B).

3.3.2 Conhecimento linear

O conhecimento precisa ser dado ao aluno de forma linear, partindo da menor unidade, do mais simples, em direção ao mais complexo:

“Eu acho que a gente tem que vir do mais simples, que a gente vai fazendo uma sondagem da turma, até sentir onde a turma, até onde você pode ir. Tem hora mesmo, aqui, em Língua Portuguesa, que eu posso ultrapassar, que eu não preciso estar no simplezinho. Já dá para ir mais além” (Docente A).

“Eu trabalhei a questão dessa necessidade... foi mesmo a questão da definição, do que é produtor, seres produtores, seres consumidores e os seres decompositores, mas hoje eu não tive condições de entrar nos seres decompositores, eu fiquei mais, que eles conhecessem hoje produtores e os consumidores, fazendo a relação com a aula anterior, da questão do... o que é o ser produtor? Aquele que produz seu próprio alimento. E o ser consumidor, é aquele que vai consumir. Para que eles percebam que existe essa relação de produção e de consumo, essa necessidade, onde... pensando no desequilíbrio. Havendo a falta de um, não é assim: se faltar isso aqui para mim, não tem problema” (Docente A).

A turma se mostra muito atenta e participativa, respondendo sempre que a professora faz perguntas. Essas perguntas, no entanto, não provocam dúvidas, não levam os alunos a refletirem. A professora continua, informando que o conjunto de órgãos formam os sistemas. Relembra, com a contribuição dos alunos, os órgãos do sistema nervoso, trabalhado na aula anterior. Fala também sobre o sistema digestório e o processo pelo qual passa o alimento ingerido. Conclui que os sistemas formam o corpo. Diz que o corpo é organizado mais ou menos como a escrita de um texto. Pergunta o que é preciso saber primeiro para escrever um texto. As crianças apontam várias coisas: uma história, palavras, frases... Mas a professora argumenta que tem que saber uma coisa que vem antes de tudo, a primeira coisa que tem que aprender para poder escrever. Alguém diz: letras. A professora confirma e pergunta o que vem em seguida. Alunos e professora formam o esquema letras, sílabas palavras, frases texto. Então a docente diz que um organismo humano é como um texto (Docente C – Anotações do Diário de Campo).

“O conhecimento das crianças vai se dar de maneira mais fácil, vai fluir melhor, se eles começarem do simples e aí, chegar no mais complexo. Mas tem quem trabalhe o inverso, né? Como em Língua Portuguesa, dão orientações que a gente, não é necessário começar do mais simples, mas pode se começar de um texto e ir em ordem, como ele mostrou o exemplo aqui do livro (refere-se ao autor do livro), eu trabalhei do mais simples para..., mas quando chegou na atividade, trouxe o complexo, o organismo, e foi descendo para chegar no mais simples” (Docente C).

3.3.3 Construção do conhecimento

Apesar de afirmar que existe a possibilidade de o conhecimento ser uma construção mediada, a docente aponta para um conflito entre a teoria e a prática. Demonstra também uma postura maturacionista:

“Eles não têm maturidade para construir, a gente tenta, mas quando os deixa sozinhos, não constroem, eles não têm (incompreensível) maturidade. Por idade, eles já teriam” (Docente A).

“Eu acho que o correto é o aluno construir e o professor mediar. Dentro do padrão, seria isso. Eu trazer hipóteses e ele desenvolver. E eu ir mediando, ajustando, respeitando o conhecimento que ele traz na bagagem, que ele traz e a gente ali ir reconstruindo. Na prática não funciona muito” (Docente A).

3.3.4 Conhecimento dependente do comportamento e motivação

Aqui o ato de conhecer é visto como uma escolha que o estudante faz e que tem a ver com o seu nível de motivação. A professora parece não perceber que a forma como organiza as situações de aprendizagem é fator importante na aprendizagem dos estudantes

“Os que não aprenderam foram aqueles que não quiseram participar, ou seja, ficou de cabeça baixa, não se interessou pelo assunto, não se interessou, não quis, ai não conseguem realmente” (Docente A).

“O aluno não tem desejo (ênfatisa , com a entonação mais firme). Quando a gente deseja aprender, quando a gente quer, ai vai. Mas quando o aluno não quer, o aluno vem só para cumprir uma presença, é impossível, chega a ser impossível” (Docente A).

Os fragmentos da fala das colaboradoras da pesquisa apontam para uma concepção pouco refletida sobre o conhecimento. Tomando como referência as imagens do conhecimento apontadas por Machado (2008; 2011), apontam para uma percepção do conhecimento que oscila entre a ideia de balde, conhecimento de fora para dentro, cumulativo, que se dá pela experiência, e a ideia de cadeia, conhecimento fracionado, do menor para o maior, do mais simples para o mais complexo. Acumular esse conhecimento fragmentado segundo se apreende das falas, tem a ver com a vontade e com o nível de maturação dos estudantes. Percebe-se uma oscilação entre a visão empirista e inatista do conhecimento.

A análise de conteúdo das entrevistas e anotações das observações aponta para concepções epistemológicas em que o conhecimento é visto predominantemente como cumulativo e linear, com a prevalência dos modelos de balde e cadeia. Em alguns momentos das falas das professoras, essas parecem demonstrar um conflito entre seu conhecimento teórico, que lhes aponta a possibilidade de se promover oportunidades de construção do conhecimento, e seu cotidiano em sala de aula, em que essa possibilidade é inexistente. Suas concepções não contribuem para que possam imprimir às estratégias didáticas adotadas uma intencionalidade com rigorosa fundamentação teórica.

3.4 GESTÃO DE SALA DE AULA

A pesquisa inicialmente não propôs nenhum estudo do aspecto relacionado à gestão de sala de aula, mas durante as observações percebeu-se o quanto as situações de indisciplina

influenciam o desenvolvimento das aulas de Ciências. Entendendo que a gestão da aula é uma importante dimensão da prática pedagógica e está intrinsecamente ligada à forma como os professores concebem seus alunos, sujeitos do conhecimento, apesar de em nenhum na formação inicial ou continuada esse tema ser alvo de análise e reflexão, decidiu-se por tomá-lo como categoria de pesquisa nesse estudo.

A formação de professores quase sempre privilegia a aprendizagem dos conteúdos específicos das diferentes áreas e no caso da Pedagogia, conteúdos de didática e metodologia. Mas conhecimentos relacionados a questões sócio antropológicas parecem ficar fora dos cursos de formação, ou quando muito, serem apresentadas de forma sintetizada.

Conhecer o estudante, conhecer sua realidade, seus sonhos, seus medos e angústias, criar expectativas positivas para todos os alunos, dar voz a esse aprendiz, auxiliá-los na construção da autonomia são importantes componentes para o comprometimento do professor com o sucesso de seus estudantes. Para FREIRE (2010, p. 59), “Saber que devo respeito à autonomia e à identidade do educando exige de mim uma prática em tudo coerente com este saber”.

Percebe-se nas salas de aula uma enorme preocupação com a indisciplina, mas quase nunca se fala na autonomia dos estudantes em relação à construção de regras morais. Pensar em bons modelos de gestão da sala de aula é necessariamente pensar na moral, nos valores que perpassam as relações interpessoais que se dão nesse espaço, numa educação que seja transformadora, conscientizadora, emancipadora. Compreender os estudantes como seres inacabados, condicionados e que precisam se assumir protagonistas de sua história. Isso significa ser autor de seu próprio acervo de saberes e ser autor de suas próprias regras morais, em consonância com a moral da sociedade em que se insere, ter autonomia (FREIRE, 2010)

Jean Piaget, em sua obra “O juízo moral na criança”, aponta que a base da moralidade é o respeito. Se inicialmente o bebê não respeita nenhuma regra, aos poucos passa a demonstrar respeito às regras estabelecidas pelos adultos, no exercício de sua autoridade, e mais tarde, às normas e regras construídas coletivamente, discutidas e consentidas por todos os componentes do grupo e igualmente válidas para todos. Esse processo se dá em um movimento que vai da anomia, passando pela heteronomia e por fim a autonomia, três etapas na construção da moral (LIMA, 2011).

A anomia é a etapa em que a moral não está presente nas ações da criança e sua conduta é determinada pelas necessidades básicas e pelos hábitos. Não há aqui nenhuma consciência sobre o que é certo ou errado. Na heteronomia a criança se conduz pela moral determinada pelo adulto. Faz o que o outro diz que é certo, sem questionar. Obedece sem compreender o porque de um ato ser considerado bom ou ruim (IDEM IBIDEM)

Aos poucos a criança vai rompendo com o desejo de obedecer e começa a questionar as regras impostas pelos mais velhos. Começa a desejar participar na tomada de decisões. É o que Piaget define como autonomia, em que as regras são legitimadas por meio de acordos mútuos. Tendo sido corresponsável pela elaboração das regras de convivência, esse estudante se sente mais comprometido com o seu cumprimento (IDEM IBIDEM).

Compreendendo a importância das regras de convivência para a gestão da sala de aula, o professor pode trabalhar no sentido de conduzir seus alunos em direção à construção da autonomia moral e intelectual. Isso pode ser feito através da gestão democrática da sala de aula. O professor pode criar situações de plenário em que a turma vai, coletivamente, elaborando e registrando as regras de convivência e a rotina. Essas regras devem ser discutidas, cada aluno dando seu ponto de vista, e por meio de votação será eleita aquelas que mais se adequem à realidade da classe.

Nesse mesmo movimento devem ser estipuladas as sanções a ser aplicadas cada vez que alguém do grupo descumprir as regras preestabelecidas coletivamente. Essas sanções devem ter caráter educativo em contraposição a uma ideia de coerção. Tentar modificar comportamentos transgressores através de castigos e punições não apenas pode gerar uma reação negativa, como também não possibilita a conscientização e distinção entre o que é ou não é ético. As regras e suas respectivas sanções, assim como as rotinas devem fazer parte do cotidiano da sala de aula. Devem ficar expostas e ser retomadas a cada vez que a turma ou alguém da turma esquece.

Analisando a Gestão de Sala de Aula, no bojo dessa pesquisa, duas serão as unidades de registro analisadas a seguir.

3.4.1 Ausência de construção coletiva das regras de convivência

A indisciplina é recorrente em todas as salas de aulas e cada docente lida com a questão de uma forma bastante particular. A docente B é bastante rigorosa e dá muito valor ao silêncio

durante as explicações. Em sua sala as suas regras são relativamente obedecidas pelos alunos, embora não haja espaço para autonomia dos alunos. Durante as observações percebeu-se que os alunos demonstram certo receio da professora, o que não o impede de, em vários momentos, atrapalhar a aula com brigas, brincadeiras e conversas paralelas.

A docente C tem a turma mais tranquila, não enfrenta grandes problemas de indisciplina e já caminha para um modelo de gestão que se aproxima daquela considerada democrática. A maioria de seus estudantes parece saber hora de cada atividade e não ouve nenhuma situação de briga em sala durante as observações participantes. Mas não se percebeu e nem estava explícita a construção coletiva de regras.

A turma da docente A apresenta os problemas mais graves de indisciplina. Nas observações percebeu-se que grande parte do tempo dedicado à aula de Ciências é utilizado para tentar acalmar a conseguir a atenção da turma:

A professora começou a aula recuperando o que foi visto no último encontro de Ciências. Teve muita dificuldade para conter a agitação da turma. Logo após o início das atividades, precisou interromper para resolver uma briga que se formou entre dois alunos (Anotação do caderno de campo).

Os dois alunos voltam a brigar, com xingamento e discussão. A vice-diretora vem à sala para interferir. Informa que vai chamar os pais para uma conversa. As crianças silenciam e a professora retoma o assunto (Anotação do caderno de campo).

“eu gostaria de estabelecer uma posição mais democrática, mas não funciona. Infelizmente, é aquela questão, a gente lê uma teoria, vem cheio de ilusões e quando a gente se depara com aqui, a gente tem que mudar porque senão, não sobrevive (...) o homem é... ele quer ser dominado, ele sente essa sede de ser dominado, se ele não for dominado, não acha que aquele professor é bom. Então, por, exemplo, uma professora que não imponha a voz, que eles querem isso, voz, falar alto. Eu já trabalhei isso aqui muito. Não preciso falar alto para ter autoridade, é diferente a autoridade e autoritarismo. Mas infelizmente eles sentem vontade da autoridade... do autoritarismo. Eles querem, eles sentem sede do autoritarismo, o que não é positivo. Tem autoridade, é uma coisa. Ter autoritarismo é outra, e eles querem isso. Eles querem ser mandados” (Docente A).

Ao não promover espaços coletivos e democráticos de construção de regras e de reflexão sobre os, o clima na sala de aula não contribui para a promoção da autonomia moral (Piaget, 1994) Além disso, pode-se inferir que a ausência de conteúdos atitudinais no currículo real adotado seja mais um fator que influi na ausência da construção da autonomia moral, ausência essa que tem origem na falta de criticidade e na insuficiência da formação que leve em conta as reais necessidades docentes (Cachapuz et al 2011, Delizoicov et al 2011)

3.4.2 Adoção de ações coercitivas

Nas três salas de aula observou-se que as situações de indisciplina são resolvidas com a adoção de castigos e ameaças, frequentemente os alunos são convidados a sair da sala e ficar na área externa da escola. Eles apenas transferem o comportamento inadequado do espaço da sala de aula para o espaço externo.

“A turma estava apresentando uma situação ainda mais preocupante de indisciplina. Buscando solução para o problema, a coordenadora da escola propôs a criação de um quadro, tipo mural, para mensurar diariamente o comportamento inadequado“
(Anotação do caderno de campo)

Algumas crianças retomam as conversas paralelas e a professora para a aula mais uma vez. Chama a atenção dos conversadores e diz que vai colocar vinte perguntas, para que respondam, se não prestarem atenção. Troca alguns alunos de lugar
(Anotação do caderno de campo).

Percebe-se que assim como as práticas pedagógicas adotadas não conduzem a uma autonomia intelectual, a gestão de sala igualmente é insuficiente para promover a construção da autonomia moral.

Na extensa análise dos currículos dos cursos de Pedagogia, Gatti (2009) já apontava permanência de um modelo de formação docente inicial estático, acrítico e baseado na aplicação de fórmulas, repetição de exercícios e experiências. Os programas de formação se mantêm distantes da realidade da escola e dos estudantes. Um ensino nesses moldes é desinteressante, não atrai a atenção dos estudantes, sendo uma das causas da indisciplina. E ao tentar resolver os problemas que surgem com a adoção de castigos e medidas coercitivas, a escola está, na realidade, potencializando o problema.

Investir em uma gestão de sala de aula que contribuía para a construção de relações interpessoais saudáveis e de autonomia moral e intelectual requer perceber o aluno como sujeito, como protagonista. Exige que as relações ali estabelecidas tenham como base o diálogo, ao contrário do monólogo característico das práticas tradicionais. Exige também a construção de um projeto coletivo de escola sob um novo paradigma, uma visão integradora, sistêmica que torne possível a vivência da heterogeneidade dos estudantes (DELIZOICOV et al, 2011).

Para garantia da credibilidade do estudo, a pesquisadora fez, junto aos colaboradores, verificações parciais sobre o sentido de suas interpretações prévias, buscando identificar possíveis pontos de discordância, equívocos, interpretação turvadas pelo desconhecimento, a fim de evitar situações de constrangimento ou análise parcial dos acontecimentos. Essas

verificações foram realizadas através de conversas informais sobre as entrevistas, após o envio das transcrições para apreciação de cada colaboradora, e também conversação sobre as situações verificadas durante os momentos de observação participante.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo se situa na fronteira entre a Pedagogia e a Didática das Ciências. No presente trabalho, buscou-se responder à seguinte questão de partida: quais as influências das concepções epistemológicas de docentes em sua prática pedagógica no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

A resposta à questão de pesquisa pode contribuir com a análise e o planejamento de ações no campo da formação de professores voltada para a crítica epistemológica e o desenvolvimento da atuação docente em Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental em consonância com as principais pesquisas na área de Ensino de Ciências.

A pesquisa apontou para o fato de que as práticas pedagógicas adotadas na organização do ensino de Ciências sofrem uma enorme influência das concepções epistemológicas sobre a gênese do conhecimento e das concepções estereotipadas sobre a Ciência. Essas concepções também influenciam a gestão das relações interpessoais em sala de aula, que se dão de forma verticalizada, com a hegemonia do poder e do saber centrado exclusivamente nos docentes e no livro didático.

Tendo como objetivo geral analisar as influências das concepções epistemológicas de docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir das relações estabelecidas pelos docentes com suas práticas pedagógicas no ensino de Ciências, o estudo definiu e trabalhou em torno de três objetivos específicos.

O primeiro objetivo específico foi identificar as concepções epistemológicas que os docentes têm sobre o ensino de Ciências. Foram identificadas três questões que influenciam diretamente nessas concepções: o conhecimento científico fragmentado, as visões ingênuas sobre as Ciências e o ensino descolado das Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

O conhecimento científico não é percebido como um todo indissociável, mas como algo fragmentado, sem que se perceba a necessidade de estabelecimento de interações e diálogo entre os saberes das diferentes áreas. Essa visão fragmentada e linear do conhecimento é agravada por uma percepção ingênua sobre a Ciência, em que as visões estereotipadas continuam contribuindo para um ensino descolado das reflexões sobre sociedade, tecnologia e ambiente.

Como segundo objetivo específico da presente pesquisa, buscou-se investigar as influências das concepções epistemológicas de docentes em sua prática pedagógica no ensino de Ciências. A educação científica desenvolvida na escola campo de pesquisa passa uma visão do saber científico destituído de sua característica de provisoriedade e de construção cultural. Inexiste uma prática pedagógica capaz de promover a necessária alfabetização científica desde os anos iniciais de escolarização. As práticas pedagógicas são bastante ineficientes, com a adoção de um currículo real acrítico, mera reprodução dos documentos oficiais.

O livro didático faz o papel de currículo, planejamento de aula e é praticamente o único material adotado para as aulas de Ciências. As experiências e observações sugeridas nesse material didático são utilizadas apenas a título de ilustração, quando não descartadas dos momentos de sala de aula. Os modelos de ensino adotados são tradicionais e com forte componente tecnicista.

Desse modo as concepções estereotipadas sobre Ciência aliadas às concepções epistemológicas empiristas e tecnicistas dos docentes e a sua compreensão do ser epistêmico como alguém que precisa receber de fora tanto o acervo de saberes científicos como os valores morais contribuem para o fracasso dos educandos e a aversão às aulas ofertadas na escola de Ensino Fundamental

Essas concepções sobre a gênese do conhecimento e sobre a ciência, com suas conseqüentes práticas pedagógicas fragmentadas, repetitivas e acumulativas também contribuem para um modelo de gestão de sala de aula em que as relações interpessoais são verticalizadas. O poder de decisão está exclusivamente nos professores.

Não existem regras de convívio coletivamente construídas e as sanções adotadas para os comportamentos indesejáveis são punitivas, na forma de castigos e ameaças. Esse quadro leva a episódios constantes de indisciplina, em que boa parte do tempo destinado às aulas de Ciências é utilizada para o professor tentar fazer os estudantes ficarem em silêncio e prestarem atenção à aula.

Como terceiro objetivo específico propôs-se categorizar elementos essenciais para a formação pedagógica no ensino de Ciências dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A pesquisa aponta para a necessidade de experiências de formação docente em que a crítica epistemológica, a crítica sobre a Ciência, os conhecimentos específicos dessa área e os

conhecimentos pedagógicos se constituam como elementos essenciais para a formação pedagógica no ensino de Ciências dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Os professores terminam a licenciatura em Pedagogia com um conhecimento científico pouco aprofundado, e em várias ocasiões no decorrer da pesquisa deram informações do senso comum como se fossem saberes elaborados pela Ciência.

Mas não apenas os conhecimentos específicos da área de Ciências são insuficientes. Também os conhecimentos da prática pedagógica, como o necessário planejamento das sequências didáticas e das aulas, tomando como base a elaboração de um currículo real elaborado a partir de reflexões e de acordo com o projeto pedagógico da escola, a adoção de estratégias didáticas que estejam coerentes com o conteúdo trabalhado, a utilização de recursos didáticos adequados, a concepção de avaliação como retroalimentadora do processo de ensino e aprendizagem, a organização do ensino com bases transdisciplinares e epistêmicas, são saberes que não parecem fazer parte dos conhecimentos docentes.

O corpo docente não dá conta, em seu processo de formação inicial e também durante as ações de formação em serviço, das necessidades formativas necessárias para a docência em Ciências. Mesmo após longo período de docência, os professores não avançam na construção de outros saberes, permanecendo com os saberes elaborados na sua longa experiência como alunos, saberes intuitivos, elaborados no habitus, saberes práticos. Os seus professores e os métodos tradicionais de ensino adotados por eles são agora os modelos de ensino postos em prática.

Conclui-se que é necessária uma verdadeira revolução no paradigma de formação docente, tanto inicial quanto continuada, para o ensino de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com uma necessária e urgente revisão nos currículos ofertados, aproximação das pesquisas voltadas para o ensino de Ciências e pesquisas voltadas para a formação dos docentes que irão atuar nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Promover, aprofundar e alargar o diálogo entre a Pedagogia e a Didática do Ensino de Ciências, que caminhe em direção a um ensino e aprendizagem dos conceitos científicos baseados na imaginação e na criatividade.

O estudo aponta ainda a necessidade de se desenvolver estudos qualitativos sobre a consecução de programas de formação docente para o ensino de Ciências, tanto iniciais

quanto continuados, em que a crítica epistemológica seja espaço de ampla reflexão no sentido de se ampliar as concepções docentes em direção a um paradigma epistêmico de conhecimento em rede, complexo e relacional. Tais estudos precisam ser organizados em parceria com universidades e centros de pesquisa, mas ter como ponto de partida e de chegada o chão da escola.

Outra conclusão apontada pela pesquisa é a necessidade de se desenvolver estudos bibliográficos nos currículos dos cursos de Pedagogia, uma investigação teórica para identificar disciplinas e conteúdos dedicados ao estudo do conhecimento, analisar a influência desses conteúdos na formação dos futuros professores para o ensino de Ciências e categorizar elementos necessários à promoção da crítica epistemológica e de sua modificação em direção a concepções mais integradoras e sistêmicas sobre a gênese do conhecimento e o ensino de Ciências. A crítica epistemológica vai contribuir para uma modificação também na prática pedagógica, em direção a práticas igualmente sistêmicas, transdisciplinares, emancipatórias, relacionais e democráticas.

Ainda nessa mesma perspectiva, o estudo aponta pistas para a necessidade de se refletir sobre a organização dos currículos dos cursos de licenciatura, de forma especial os cursos de Pedagogia. Estudos que tornem possível a superação da noção de grade curricular, em que os conhecimentos são engessados em seus respectivos castelos de saber. Torna-se cada vez mais premente a necessidade de se desenvolver pesquisas sobre currículos dos cursos superiores em uma perspectiva da teoria da complexidade, com os saberes organizados em rede, e sua gênese conceituada como processo, em oposição à visão de produto.

Com a presente pesquisa pretende-se contribuir para as reflexões acerca da formação docente para o ensino de Ciências dos anos iniciais, cooperando com a melhoria da qualidade das licenciaturas em Pedagogia e a elaboração de Programas de Formação Continuada capazes de instrumentalizar o professor em seu exercício docente e oferecer oportunidades de construção de saberes necessários para dar conta de suas necessidades na prática pedagógica ao longo de sua vida profissional. Entende-se que a formação docente é condição *sine qua non* de valorização do magistério e da necessária melhoria da qualidade da educação básica ofertada a crianças e jovens brasileiros e brasileiras.

6. REFERÊNCIAS

ABREU, L. BEJARANO, N. Formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental para ensinar Ciências na perspectiva da Investigação: possibilidades e limites. *Ciência na Mão*, Salvador, 2008. Disponível em <http://www.cienciamao.usp.br/dados/smm/_formacaodeprofessoresdosanosiniciaisdoensinofundamentalparaensinarcienciasnaperspectivadainvestigacaopossibilidadeselimites.trabalho.pdf> Acesso em 15/02/2014.

AMADO, J. S. A técnica de análise de conteúdo. *Revista Referência*. Coimbra: 2000, nº 5, p. 53 – 63. Disponível em <https://www.esenfc.pt/pa3/ui/index.php?module=rr&target=publicationDetails&pesquisa=&id_artigo=2049&id_revista=5&id_edicao=20> Acesso em 17/02/2015.

ANDRADE, S. M. O. TANAKA, O. Y. **Interacionismo Interpretativo: uma nova perspectiva teórica para as pesquisas qualitativas**. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, v. 5, n. 3, p. 55-72, dez. 2001. Disponível em <<http://www.redalyc.org/pdf/260/26050304.pdf>> Acesso em 15/02/2014.

ARANHA, M.L.; **Filosofia da Educação**. São Paulo: 2ª Ed. Moderna, 2002. 254 p.

BARBOSA, D. R. SOUZA, M. P. R. **História da Psicologia: contribuições da etnografia e da história oral**. *Temas em Psicologia*. São Paulo: 2009, Vol. 17, nº 1, p. 81 – 9. Disponível em <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/tp/v17n1/v17n1a08.pdf>> Acesso em 20/01/2015.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 279 p.

BAUER, M. W. **Análise de conteúdo clássica: uma revisão**. In: Bauer MW, Gaskell G. *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. 8ª ed. Petrópolis (RJ): Vozes; 2010, cap. 8, p.189-217.

BECKER, F. **Educação e Construção do Conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2001. 125 p.

_____. **A epistemologia do professor: o cotidiano da sala de aula**. 16ª ed. Petrópolis: Vozes, 2013. 344 p.

BITTAR, M.; FERREIRA JR. A. **O estado da arte em história da educação colonial**. In: LOMBARDI, J. C.; SAVIANI, D.; NASCIMENTO, M. I. M. (Org.). *Navegando pela história da educação brasileira*. Campinas, SP: HISTEDBR, 2006.

BONI, V. QUARESMA, S. J. **Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais**. *Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC*. Vol. 2 nº 1 (3), jan-juL/2005, p. 68-80. Disponível em <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/emtese/article/viewFile/18027/16976>> Acesso em 22/01/2015.

BRANDI, A. T. E. GURGEL, C. M. A. **A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação**. *Ciência & Educação*, v. 8, n. 1, p.113-125, 2002. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v8n1/09.pdf>> Acesso em 05/02/2014.

BRASIL. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm> Acesso em : 11/10/2012.

_____. Resolução CNE/CP 01, de 18/02/2002. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, 2002. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_02.pdf Acesso em 28/11/2014.

_____. Parecer CNE/CP n. 5, de 13/12/2005. **Diretrizes Curriculares para o curso de Pedagogia.** Disponível em <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pcp05_05.pdf> Acesso em 07/02/2014.

_____. Parecer CNE/CP n. 3, de 21/2/2006. **Reexame do Parecer CNE/CP n. 5/2005 que trata das Diretrizes Curriculares para o curso de Pedagogia.** Disponível em <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pcp003_06.pdf> Acesso em 07/02/2014.

_____. Resolução CNE/CP n. 1, de 15/5/2006. **Institui Diretrizes Curriculares para o curso de Pedagogia, Licenciatura.** Disponível em <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf> Acesso em 07/02/2014.

_____. Lei nº 13.005, de 25/06/2014. **Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências.** Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm> Acesso em 03/02/2015.

_____. Parâmetros curriculares nacionais – Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997. 136 p. Disponível em < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>> Acesso em 14/02/2015.

BRZEZINSKI, I. **Políticas contemporâneas de formação de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental.** Educação & Sociedade, Campinas, v. 20, n. 105, p. 1139-1166, set./dez. 2008. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/es/v29n105/v29n105a10.pdf>> Acesso em 02/02/2014.

BUARQUE, C. **A revolução republicana na educação: ensino de qualidade para todos.** São Paulo: Moderna, 2011, 146 p.

CACHAPUZ, A. et al. [Org.] **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências.** São Paulo: 2ª Ed. Cortez, 2011. 263 p.

_____. **Epistemologia e ensino das Ciências no pós mudança conceptual: análise de um percurso de pesquisa.** Disponível em < <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/iienpec/Dados/trabalhos/A02.pdf>> Acesso em 12/11/2014.

_____. **Do ensino das Ciências: seis ideias que aprendi.** In. CACHAPUZ, A. F. CARVALHO, A. M. P. GIL-PEREZ, D. [Org.]. O ensino das Ciências como compromisso científico e social: os caminhos que percorremos. São Paulo: Cortez, 2012, cap. 1, p. 11-32.

_____. **O ensino das Ciências como compromisso científico e social: os caminhos que percorremos.** São Paulo: Cortez, 2012, 246 p.

CAMPOS, C. J. G. **Método de Análise de Conteúdo: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde.** Revista Brasileira de Enfermagem Brasília, DF: 2004 set/out, p. 611-14. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/reben/v57n5/a19v57n5.pdf> Acesso em 08/02/2015.

CARMO, A. B.; CARVALHO, A. M. P. **Construindo a Linguagem Gráfica em Uma Aula Experimental de Física.** Ciência & Educação. São Paulo: v. 15, n. 1, p. 61-84, 2009.

CARVALHO, A.M.P; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 10ª ed. São Paulo: Cortez, 2011. 127 p.

CHAPANI, D. T. CARVALHO, L. M. O. **Formação de professores de Ciências em exercício no estado da Bahia**. In. NARDI, R. (Org.). Ensino de Ciências e Matemática I: temas sobre formação de professores [online]. São Paulo: Editora Unesp. 2009. p. 193-208. Disponível em <<http://static.scielo.org/scielobooks/g5q2h/pdf/nardi-9788579830044.pdf>> Acesso em 10/01/2014.

CHASSOT, A. **Sete escritos sobre educação e ciência**. São Paulo: Cortez, 2008, 295 p.

CHAUÍ, Marilena. **Convite à filosofia**. 13. ed. São Paulo: Ática, 2006. 424 p

CORTELLA, M. S. **A escola e o conhecimento: fundamentos epistemológicos e políticos**. 14 ed. São Paulo: Cortez, 2011. 159 p.

DANTES, Maria Amélia Mascarenhas (2005) **As Ciências na História Brasileira**. Ciência e Cultura. [online]. São Paulo: 2005. Jan./Mar. vol.57, no.1, p.26 - 29. Disponível em <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n1/a14v57n1.pdf>> Acesso em: 10/07/2014.

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A., PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011. 364 p.

DI GIORGI, C. A. G et al. **Necessidades formativas de professores de redes municipais: contribuições para a formação de professores crítico-reflexivos**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011. 143 p. Disponível em: <<http://static.scielo.org/scielobooks/f8pnb/pdf/di-9788579831065.pdf>> Acesso em 23/10/2014.

FAHL, D. D. **Marcas do ensino escolar de Ciências presentes em museus e centros de Ciências: um estudo da estação Ciências e do MDCC**. 2003, 212 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003. FAVETTA, L. R. A. SCHNETZLER, R. P. **Enfocando necessidade formativas de professores de Ciências/Biologia: um processo de investigação-ação na prática de ensino**. In. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru, 2003. Disponível em <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL072.pdf>> Acesso em 10/02/2014.

FERNANDES, R. C. A. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências nas séries iniciais da escolarização (1972 – 2005)**. 2009. 161 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2009. Disponível em <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000449058>> Acesso em 11/01/2014.

FERNANDEZ, I. et al. ¿Qué visiones de la ciencia y la actividad científica tenemos y transmitimos? In. GIL-PÉREZ, D. et al (Eds.); **¿Cómo promover el interés por la cultura científica?** Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. Santiago de Chile: OREALC/UNESCO, 2005, cap. 2, p. 29–62.

_____. **Modelos educacionais em 30 pesquisas sobre práticas pedagógicas no ensino de Ciências nos anos iniciais da escolarização**. In: Investigações em Ciências, Campinas, v. 17(3), 2012, pp. 641-662.

FINO, C. N. **A etnografia enquanto método: um modo de entender as culturas (escolares) locais**. Universidade da Madeira, Funchal: Educação e Cultura, 2008 pp. 43-53. Disponível em <www.uma.pt/carlosfino/publicacoes/22pdf> Acesso em 27/07/2013.

_____. **Inovação Pedagógica, etnografia, distanciamento**. In: FINO, C. N. **Etnografia da Educação**. Universidade da Madeira, Funchal: Etnografia da Educação, 2011, p. 88-118. Disponível em <http://www3.uma.pt/carlosfino/publicacoes/Inov_Ped_Etno_Dist.pdf> Acesso em 16/02/2014.

FRANÇA, C. **Um novato na Psicopedagogia**. In.: SISTO, F.F. et al (Orgs.) **Atuação Psicopedagógica e Aprendizagem Escolar**. 10 ed. Petrópolis: Vozes, 2005, p. 95-109.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2008. 80 p.

FRANZONI, M. ALLEVATO, N. S. G. [Org.]. **Reflexões sobre a formação de professores e o ensino de Ciências e Matemática**. Campinas: Alínea, 2007, 155 p.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Pedagógica**. São Paulo: Paz e Terra, 2010. 148 p.

_____. **Pedagogia do Oprimido**. 36. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987, 184 p.

FREITAS, H. C. L. **A (nova) política de formação de professores: a prioridade postergada**. Educação e Sociedade [online]. 2007, vol.28, n.100, pp. 1203-1230. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-73302007000300026&script=sci_arttext Acesso em: 20/10/2014.

GABINI, W. S. DINIZ, R. E. S. **Formação docente e o ensino de Ciências do Ensino Fundamental: o foco na escola**. In: Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, 2012, Campinas. Didática e Práticas de Ensino e as Tecnologias de Informação e Comunicação e seus impactos no cotidiano das práticas pedagógicas e de ensino. Campinas: Junqueira & Marins Editores. 2012. Disponível em <http://www.infoteca.inf.br/endipec/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acer vo/docs/1262p.pdf> Acesso em 15/02/2014.

GASKEL, G. **Entrevistas individuais e grupais**. In: BAUER, M. W. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**. 9ª ed. Petrópolis: Vozes, cap. 3, p. 64-89.

GATTI, B. A. (Coord.). BARRETO, E. S. S. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009, 294 p. Disponível em <<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001846/184682por.pdf>> Acesso em 18/12/2014.

_____. NUNES, M. M. R. **Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas**. São Paulo: FCC/DPE, 2009. Disponível em <http://www.fcc.org.br/biblioteca/publicacoes/textos_fcc/arquivos/1463/arquivoAnexado.pdf> Acesso em 03/01/2015.

_____. et al. **Avaliação dos currículos de formação de professores para o ensino fundamental**. Est. Aval. Educ. São Paulo, v. 20, n. 43, mai/ago. 2009. P. 215-134. Disponível em <<http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1490/1490.pdf>> Acesso em 03/01/2015.

_____. B. A. BARRETO, E. S. S. ANDRÉ, M. E. D. A. **Políticas docentes no Brasil: um estado da arte**. Brasília: UNESCO, 2011. 300 p.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008, 220 p.

GIL-PEREZ, D. et al. **Para uma imagem não deformada do trabalho científico**. In: *Ciência & Educação*, Bauru, v. 7, n. 2, p.125-153, 2001.

GORODOKIN, I. **La formación docente y su relación con la epistemología**. *Revista Iberoamericana de Educación*. Disponível em <http://www.rieoei.org/deloslectores/1164Gorodokin.pdf> Acesso em 13/06/2014.

HILU, L. GISI, M. L. **Produção científica no Brasil – um comparativo entre as universidades públicas e privadas**. In: Vosgerau DSR, Ens RT, organizadoras. *Formação para mudanças no contexto da educação: políticas, representações sociais e práticas: Anais do 10º Congresso Nacional de Educação, 1º Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação*; 2011 nov 7-10; Curitiba: Champagnat; 2011. p. 5665-72.

HOFFMANN, J. M. L. **Avaliação mediadora: uma relação dialógica na construção do conhecimento**. Disponível em <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_22_p051-059_c.pdf> Acesso em 28/02/2015.

JESUS, A. R. **Currículo e educação: conceito e questões no contexto educacional**. Disponível em < http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/642_840.pdf> Acesso em 18/02/2015.

KRASILCHIK, M. **Reformas e Realidade: o caso do ensino das Ciências**. São Paulo Perspec. [online]. 2000, vol.14, n.1, pp. 85-93. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>> Acesso em: 13/10/2012.

LIMA, M. E. C. C. MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de Ciências das crianças. *Ensaio*, vol 8. nº 2, dez/2006, p. 161-175.

LIMA, V. A. A. **A psicologia moral na obra de Jean Piaget**. Anais do I Congresso de Epistemologia Genética da Região Amazônica – 27 a 29 de Abril de 2011. Disponível em < <http://www.periodicos.unir.br/index.php/revistacegra/article/viewFile/284/293>> Acesso em 10/02/2015.

LIMA, V. M. M. **A complexidade da docência nos anos iniciais na escola pública**. In: *Nuances: estudos sobre Educação*, Presidente Prudente, SP, v. 22, n. 23, p. 148-166, maio/ago. 2012. Disponível em < <http://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/viewFile/1767/1701>> Acesso em 06/02/2015

LOPES JUNIOR, j. et al. **O ensino de Ciências nas séries iniciais: desenvolvimento de aprendizagens profissionais no âmbito da formação de professores**. In. NARDI, R. (Org.). *Ensino de Ciências e Matemática I: temas sobre formação de professores* [online]. São Paulo: Editora Unesp. 2009. p. 179-192. Disponível em <<http://static.scielo.org/scielobooks/g5q2h/pdf/nardi-9788579830044.pdf>> Acesso em 10/01/2014.

LORENZETTI, L. DELIZOICOV, D. **Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais**. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*. Belo Horizonte, v.3, n. 1, jun. 2001.

Disponível em <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/35/66>> Acesso em 21/02/2014.

MACHADO, J.N. **Epistemologia e Didática: As concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente**. 7ªed. São Paulo, 2011. 303 p.

_____. **Imagens do conhecimento e ação docente no Ensino Superior**. Cadernos de pedagogia universitária, USP, 2008. Disponível em <<http://www.prpg.usp.br/pt/pdf-formularios/CadernosEPP/Caderno5.pdf>> Acesso em: 09/09/2013.

MACIEL, L. S. B. SHIGUNOV NETO, A. **A educação brasileira no período pombalino: uma análise histórica das reformas pombalinas do ensino**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.32, n.3, p. 465-476, set./dez. 2006. Disponível em <<http://www.revistas.usp.br/ep/article/view/28020/29816>> Acesso em 22/12/2014.

MALACARNE, V; STRIEDER, D.M. **O desvelar da Ciência nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um olhar pelo viés da experimentação**. 2010. 300 p. Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI, v. 5, n. 7, maio/ 2009, p. 75-85.

MANZINI, E. J. **Considerações sobre a transcrição de entrevistas**. Disponível em http://www.oneesp.ufscar.br/texto_orientacao_transcricao_entrevista [2006] Acesso em 01/02/2015.

MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo: 7 ed. Atlas, 2010. 297 p.

MARTINS, H. H. T. S. **Metodologia qualitativa de pesquisa**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 289-300, mai/ago. 2004. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n2/v30n2a07.pdf>> Acesso em 15/02/2014.

MARIOTTI, H. **Complexidade e pensamento complexo - texto introdutório**. São Paulo, 2001. Disponível em : <http://www.humbertomariotti.com.br/imagens/trabalhosfoto/272000_introducao.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2014.

MEGID NETO, J. **A contribuição das pesquisas educacionais para a formação de professores e melhoria da qualidade da Educação Básica**. Prefácio In. FRANZONI, M. ALLEVATO, N. S. G. [Org.]. Reflexões sobre a formação de professores e o ensino de Ciências e Matemática. Campinas: Alínea, 2007, p. 9-14.

MONTEIRO, M. A. A. TEIXEIRA, O. P. B. **O ensino de Física nas séries iniciais do Ensino Fundamental: um estudo das influências das experiências docentes em sua prática em sala de aula**. Investigações em ensino de Ciências: Bauru, v. 9. n. 1, p. 7-25, 2004.

MOREIRA, A. F. B. (Org.) **Currículo: políticas e práticas**. Campinas, SP: Papirus, 1999, 182 p.

_____. SILVA, T. T. (Orgs) **Currículo, cultura e sociedade**. São Paulo: Cortez, 2000, 154 p.

SHIGUNOV NETO, A. MACIEL, L. S. N. **O ensino jesuítico no período colonial brasileiro: algumas discussões**. Educação em Revista. Curitiba: 2008, vol. n. 31. Disponível em < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40602008000100011&script=sci_arttext> Acesso em 20/12/2014.

NORONHA, O. M. **Epistemologia, formação de professores e práxis educativa transformadora.** Quaestio. Sorocaba, SP2010, v. 12, p. 5-24. Disponível em <[http://periodicos.uniso.br/ojs/index.php?journal=quaestio&page=article&op=view&path\[\]=176&path\[\]=176](http://periodicos.uniso.br/ojs/index.php?journal=quaestio&page=article&op=view&path[]=176&path[]=176)> Acesso em 29/10/2014.

OLIVEIRA, C. L. **Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características.** In: Travessias. Cascavel, PR: 2008. Disponível em <http://e-revista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/3122/2459> Acesso em 15/01/2014

OLIVEIRA, M. M. **As origens da educação no Brasil: da hegemonia católica às primeiras tentativas de organização do ensino.** In. Ensaio: avaliação e políticas públicas em Educação, Rio de Janeiro, v.12, n.45, p. 945-958, out./dez. 2004.

PAULA, E. M. A. T., OLIVEIRA, Z. M. R. **Comida, diversão e arte: o coletivo infantil no almoço na creche** In.: OLIVEIRA, Z. M. R.(Org.) A Criança e seu Desenvolvimento: Perspectivas para se discutir a Educação Infantil. 4ª Ed. São Paulo: Cortez, 2000, p.85-104.

PRAIA, J. F. **Problema, teoria e observação em Ciência: para uma reorientação epistemológica em educação em Ciências.** In: Ciência & Educação, Bauru, v. 8, n. 127-145, 2002.

_____. **Contributo para uma leitura possível de um percurso profissional.** In: O ensino das Ciências como compromisso científico e social: os caminhos que percorremos. São Paulo: Cortez, 2012, cap. 3, p. 53-74.

PELIZON, M. H. **O ensino de Ciências na educação da infância numa perspectiva cultural e científica: análise de aprendizagens de alunos-professores do Programa de Educação Continuada- Formação Universitária/municípios.** 2007. 203 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura). Centro de Educação, Filosofia e Teologia. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo.

PIEROTE, E, M, V, F. **Formação continua de professores no Ensino Médio: sentido e significado de aprendizagem em contexto de colaboração.** 2011, 181p. Dissertação (Mestrado em Educação). Centro de Ciências da Educação. Universidade Federal do Piauí. Teresinha, 2011.

PIETROCOLA, M. Curiosidade e Imaginação – Os Caminhos do Conhecimento nas Ciências, nas Artes e no Ensino. In.: CARVALHO, A. M. P. (Org). Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Thomson, 2010, cap. 7, p. 119-133.

REIS, M. M. V. O ensino de Ciências utilizando a pesquisa nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da resolução de situações-problema. In: Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, 2012, Campinas. Didática e Práticas de Ensino e Temas da Contemporaneidade. Campinas: Junqueira & Marins Editores. 2012. Disponível em <http://www.infoteca.inf.br/endipe/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acer vo/docs/3554p.pdf> Acesso em 10/01/2014

SASSERON, L. H. CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. Investigações em Ensino de Ciências. São Paulo, v. 16(1), p. 59-77, 2011.

_____; CARVALHO, A. M. P. D. (2009). **O ensino de ciências para a alfabetização científica: analisando o processo por meio de argumentações em sala de aula.** Argumentação e ensino de ciências. Curitiba: CRV, 139-164.

_____. **Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin.** *Ciência & Educação*, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011.

SAVIANI, D. **A história da escola pública no Brasil.** In. *Revista de Ciências da Educação*. Lorena, n. 8, p. 185-202, 2003. Disponível em <http://www.am.unisal.br/pos/Stricto-Educacao/revista_ciencia/EDUCACAO_08.pdf> Acesso em 19/01/2014.

_____. **A pedagogia no Brasil: história e teoria.** 2. Ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012, 224 p.

_____. **Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro.** *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 40, p. 143-155, 2009. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v14n40/v14n40a12.pdf>> Acesso em: 18/10/2014.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico.** 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007. 297 p.

SCHEIBE, L. **Formação dos profissionais da educação pós-LDB: Vicissitudes e perspectivas.** In. VEIGA, I. P. AMARA, A. L. [Org.]. *Formação de professores: políticas e debates.* 3. ed. Campinas: Papirus, 2006, cap. 2, p. 47-64.

SILVA, A. H. FOSSÁ, N. I. T. **Análise de Conteúdo: Exemplo de Aplicação da Técnica para Análise de Dados Qualitativos.** Disponível em < http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnEPO/enepq_2013/2013_EnEPO129.pdf> Acesso em 18/02/2015.

_____. **Análise de Conteúdo: Exemplo de Aplicação da Técnica para Análise de Dados Qualitativos.** Disponível em http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnEPO/enepq_2013/2013_EnEPO129.pdf > Acesso em : 20/02/2015.

SILVA, C. R. GOBBI, B. C. SIMÃO A. A. **O uso da análise de conteúdo como uma ferramenta para a pesquisa qualitativa: descrição e aplicação do método.** *Organizações Rurais & Agroindustriais*, v. 7, n. 1, 2005. Disponível em <<http://revista.dae.ufla.br/index.php/ora/article/viewArticle/210>> Acesso em 21/02/2014.

SILVA, V. F. BASTOS, F. **Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre a formação continuada.** *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.5, n.2, p. 150-188, set. 2012. Disponível em < <http://alexandria.ppgect.ufsc.br/files/2012/09/vania.pdf>> Acesso em 25/11/2014.

SILVA, M. S. P. **A formação de professores na Universidade Federal de Uberlândia.** In. SOUZA, J. V. A. [Org.]. *Formação de professores para a educação básica: dez anos da LDB.* Belo Horizonte: Autentica, 2007, cap 4, p. 57-72.

SCHWARTZMAN, S. **Um espaço para ciência: a formação da comunidade científica no Brasil.** Brasília: MCT, 2001. 276 p. Disponível em < <http://livroaberto.ibict.br/handle/1/757>> Acesso em 12/08/2014.

TANURI, L. M. **História da formação de professores**. Revista Brasileira de Educação, núm. 14, mai-ago, 2000, pp. 61-88. In :<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27501405> Acesso em 14/11/2014.

TARDIF, M. **Saberes profissionais e formação profissional**. 15ª ed. Petrópolis: Vozes, 2013. 325 p.

TIRIBA, L. Crianças da Natureza. In.: **Anais do I Seminário Nacional: Currículo em Movimento – Perspectivas Atuais**. Belo Horizonte: 2010. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=1096&id=15860&option=com_content&view=article> Acesso em: 13/10/2012.

TRINDADE, L. S. P. TRINDADE, D. F. **Os caminhos da ciência e os caminhos da educação**. São Paulo: Madras, 2007, 253 p.

VEIGA, I. P. A. **A prática pedagógica do professor de didática**. 11. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2007.

VIECHENESKI, J. P. LORENZETTI, L. CARLETTO, M.R. **Desafios e práticas para o ensino de Ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Atos de Pesquisa em Educação. Blumenau, v. 7, n. 3, p.853-876, set./dez. 2012.

VIEIRA, S. L. Políticas de Formação em cenários de reforma. In. VEIGA, I. P. AMARA, A. L. [Org.]. **Formação de professores: políticas e debates**. 3. ed. Campinas: Papyrus, 2006, cap. 1, p. 13-46.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 105 p.

APÊNDICE

Apêndice A - Carta de Apresentação à Secretaria Municipal de Educação de Olinda



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação – PRPPG

Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências – PPGEC

Carta de Apresentação do Acadêmico Pesquisador

Recife, 13 de março de 2014

Prezada Sra.

Secretária Executiva de Programas e Projetos Educacionais,

Por meio desta, apresentamos a acadêmica Maria de Lourdes de Vasconcelos Florentino, aluna do 3º semestre do Mestrado em Ensino de Ciências, devidamente matriculada nesta instituição de ensino, que está realizando a pesquisa intitulada **CONCEPÇÕES EPISTEMOLÓGICAS E PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS: UM OLHAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS**. Vimos através desta solicitar sua autorização para execução e coleta de dados em uma escola da Rede Municipal de Educação de Olinda. Solicitamos ainda informações sobre as escolas apontadas como possíveis *locus* de pesquisa e

A pesquisa, do tipo etnográfica, utilizará como instrumental metodológico a observação participante (trabalho de campo), com apoio do caderno de campo e diário de campo e a história oral temática, através de entrevistas, transcrição, análise e interpretação. Para isso a pesquisadora permanecerá na escola por um período de cinco meses.

Salientamos que as pesquisas realizadas pela UFRPE prezam pelo caráter ético, garantindo o sigilo das informações coletadas e a preservação da identidade da instituição pesquisada e do professor colaborador da pesquisa.

Esclarecemos que essa pesquisa tem como meta contribuir com a construção de reflexões e caminhos para o Ensino de Ciências, no campo da formação docente, oferecendo elementos para aperfeiçoar tais momentos de formação, aproximando-o mais de um modelo que considere a subjetividade dos professores, com vistas a promover espaços de reflexão e

conscientização de suas ideias e práticas, em consonância com as principais pesquisas na área de Ensino de Ciências.

Enfatizamos o comprometimento da pesquisadora em garantir aos colaboradores um retorno dos resultados da pesquisa. Por outro lado, solicitamos autorização para a divulgação desses resultados e suas respectivas conclusões, em forma de pesquisa preservando sigilo e ética, visando um amplo desenvolvimento da Ciência.

Agradecemos sua compreensão e colaboração no processo de aprimoramento profissional da mestranda e desenvolvimento e pesquisa científica na educação brasileira.

Professor (a) Pesquisador (a)

Matricula Siape:

Aluno (a) Pesquisador (a)

Nº da Matricula

Assinatura

Dados da pesquisadora: Maria de Lourdes de Vasconcelos Florentino

E-mail:

Telefone para contato:

APÊNDICE B**Carta de Apresentação à Escola Campo de Pesquisa**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação – PRPPG

Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências – PPGEC

Carta de Apresentação do Acadêmico Pesquisador

Recife, __ de março de 2014

Prezada Sra. _____

Diretora da Escola _____

Por meio desta, apresentamos a acadêmica Maria de Lourdes de Vasconcelos Florentino, aluna do 3º semestre do Mestrado em Ensino de Ciências, devidamente matriculada nesta instituição de ensino, que está realizando a pesquisa intitulada **CONCEPÇÕES EPISTEMOLÓGICAS E PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS: UM OLHAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS**. Vimos através desta solicitar sua autorização para execução e coleta de dados na Escola _____. Solicitamos ainda informações sobre o número de turmas de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, quantidade de alunos por classe e nome dos docentes responsáveis, por turma, para a identificação dos possíveis participantes da pesquisa. Pedimos também apoio no sentido de possibilitar o acesso aos espaços onde ocorrem as aulas de Ciências (salas de aula, laboratórios, pátio, etc).

A pesquisa, do tipo etnográfica, utilizará como instrumental metodológico a observação participante (trabalho de campo), com apoio do caderno de campo e diário de campo e a história oral temática, através de entrevistas, transcrição, análise e interpretação. Para isso a pesquisadora permanecerá na escola por um período de cinco meses.

Salientamos que as pesquisas realizadas pela UFRPE prezam pelo caráter ético, garantindo o sigilo das informações coletadas e a preservação da identidade da instituição pesquisada e do professor colaborador da pesquisa.

Esclarecemos que essa pesquisa tem como meta contribuir com a construção de reflexões e caminhos para o Ensino de Ciências, no campo da formação docente, oferecendo elementos para aperfeiçoar tais momentos de formação, aproximando-o mais de um modelo que considere a subjetividade dos professores, com vistas a promover espaços de reflexão e conscientização de suas ideias e práticas, em consonância com as principais pesquisas na área de Ensino de Ciências.

Enfatizamos o comprometimento da pesquisadora em garantir aos colaboradores um retorno dos resultados da pesquisa. Por outro lado, solicitamos autorização para a divulgação desses resultados e suas respectivas conclusões, em forma de pesquisa preservando sigilo e ética, visando um amplo desenvolvimento da Ciência.

Agradecemos sua compreensão e colaboração no processo de aprimoramento profissional da mestranda e desenvolvimento e pesquisa científica na educação brasileira.

Professor (a) Pesquisador (a)

Matricula Siape:

Aluno (a) Pesquisador (a)

Nº da Matricula

Assinatura

Dados da pesquisadora: Maria de Lourdes de Vasconcelos Florentino

E-mail: vasconcelos_lourdes@hotmail.com

Telefone para contato:

APÊNDICE C
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação – PRPPG

Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências – PPGEC

*Prezada (o) professor (a), convidamos você a participar da pesquisa **CONCEPÇÕES EPISTEMOLÓGICAS E PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS: UM OLHAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS.***

Eu, _____, dou meu consentimento livre e esclarecido para minha participação como voluntária do projeto de pesquisa **CONCEPÇÕES EPISTEMOLÓGICAS E PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS: UM OLHAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS**, desenvolvida pela pesquisadora Maria de Lourdes de Vasconcelos Florentino, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco, sob a orientação da professora Suely Alves da Silva e coorientação de Analice de Almeida Lima. A pesquisa tem como objetivo analisar as influências das concepções epistemológicas de docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir das relações estabelecidas pelos docentes com suas práticas pedagógicas no ensino de Ciências.

Assinado este Termo de Consentimento, estou ciente de que minha participação se efetivará através da aceitação da permanência da pesquisadora em minha sala de aula, durante as aulas de Ciências, por um período de cinco meses, para realização de observação participante (trabalho de campo), com apoio do caderno de campo e diário de campo e para a construção de história oral temática, através de entrevistas, transcrição, análise e interpretação. Os registros em áudio poderão ser realizados e os arquivos digitais estarão disponíveis a qualquer momento.

Além disso, afirmo que:

- Obtive todas as informações necessárias para poder decidir conscientemente sobre a participação nesta pesquisa;
- Meus dados pessoais serão mantidos em sigilo e os resultados gerais obtidos através da pesquisa serão utilizados apenas para alcançar o objetivo do trabalho exposto acima, incluindo sua publicação na literatura científica especializada.

- Terei acesso aos resultados da pesquisa, através da pesquisadora responsável pelo projeto, assim que o trabalho de campo for finalizado.
- Poderei contatar o Comitê de Ética da UFRPE para apresentar recursos ou reclamações em relação à pesquisa, se o achar necessário, o qual encaminhará o procedimento administrativo adequado.
- Poderei desistir da pesquisa, em qualquer momento, sem que interfira nas minhas relações com as pesquisadoras e a UFRPE.

Recife, _____ de _____ de 2013

Assinatura do(a) participante

Dados da pesquisadora: Maria de Lourdes de Vasconcelos Florentino

E-mail: vasconcelos_lourdes@hotmail.com

Telefone para contato:

Anexo A – Guião da entrevista 1

Objetivo da entrevista: Compreender quem é o docente, fazer um levantamento inicial de suas concepções epistemológicas e pedagógicas, e do fenômeno educativo, relacionado à educação científica.

Tipo de registro: áudio

Data:

Início da entrevista:

Fim da entrevista:

Duração da entrevista:

Dados do entrevistado:

1. Nome;
2. Idade;
3. Sexo;
4. Turma em que leciona;
5. Escolas em que leciona;
6. Experiência no magistério;
7. Formação acadêmica;
8. Experiências de formação continuada em Ciência;
9. Organização do currículo em Ciências: momentos dedicados às aulas de Ciências; escolha dos conteúdos trabalhados;
10. Sequência didática;
11. Planejamento das atividades;
12. Recursos didáticos utilizados;
13. Avaliação das atividades;

14. Processo de aprendizagem/conhecimento;

15. Relação professor/aluno.

Anexo B – Guião da entrevista 2

Objetivo da entrevista: Compreender as concepções sobre Ciências e Ensino de Ciências

Data da entrevista

Tipo de registo: áudio

Início da entrevista:

Fim da entrevista:

Duração da entrevista:

Roteiro:

1. O que é Ciência? Como você entende?
2. Como se faz/elabora Ciência?
3. Quem faz Ciência?
3. Quem é essa pessoa que faz Ciência e que chamamos de cientista?
4. Onde se faz Ciência? Como é esse local? Quem está lá? Descreva. É possível fazer Ciência em outro local?(se a resposta à pergunta anterior seja o laboratório)
5. Qual a relação entre a Ciência do cientista e a Ciência da escola?

Anexo C – Guião da entrevista 3

Objetivo: analisar a prática pedagógica dos docentes no Ensino de Ciências, e sua percepção sobre a organização das atividades nas aulas de Ciências.

Data da entrevista

Tipo de registro: áudio

Início da entrevista:

Fim da entrevista:

Duração da entrevista:

Roteiro:

1. Qual o conteúdo selecionado para a aula de hoje? Esse conteúdo está inserido em uma sequência didática? Em quantas aulas planejou trabalhar o conteúdo? Como está organizada a sequência didática?
2. Qual o objetivo dessa aula? (intencionalidade)
3. Como você planejou a aula de hoje? (estratégias didáticas e recursos)
4. Considera que a aula aconteceu como planejado?
5. Acha que alcanço o objetivo?
6. Considera que houve aprendizagem? Como percebe que houve (ou não) aprendizagem?
7. Como percebe a relação de seus alunos com o conteúdo trabalhado?
8. Como foi a aula, do seu ponto de vista? E como acha que foi do ponto de vista do aluno?