



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
E MATEMÁTICAS – MESTRADO PROFISSIONAL

ELIAS BRANDÃO DE CASTRO

**FORMAÇÃO DOCENTE EM CONTEXTO: PROCESSOS DE
INVESTIGAÇÃO-AÇÃO SOBRE A ABORDAGEM DE
CONHECIMENTO QUÍMICO NOS ANOS INICIAIS**

Belém
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
E MATEMÁTICAS – MESTRADO PROFISSIONAL

ELIAS BRANDÃO DE CASTRO

**FORMAÇÃO DOCENTE EM CONTEXTO: PROCESSOS DE
INVESTIGAÇÃO-AÇÃO SOBRE A ABORDAGEM DE
CONHECIMENTO QUÍMICO NOS ANOS INICIAIS**

Dissertação submetida ao programa de Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas - Mestrado Profissional, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como requisito à obtenção de título de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas na modalidade profissional.

Orientador: Prof. Dr. Wilton Rabelo Pessoa.

Belém
2018

ELIAS BRANDÃO DE CASTRO

**FORMAÇÃO DOCENTE EM CONTEXTO: PROCESSOS DE
INVESTIGAÇÃO-AÇÃO SOBRE A ABORDAGEM DE
CONHECIMENTO QUÍMICO NOS ANOS INICIAIS**

Dissertação de mestrado apresentada ao programa de Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas - Mestrado Profissional, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como requisito à obtenção de título de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas na modalidade profissional.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Wilton Rabelo Pessoa - Orientador/Presidente
PPGDOC/IEMCI/UFPA

Prof^a. Dr^a. France Fraiha-Martins - Membro Titular Interno
PPGDOC/IEMCI/UFPA

Prof. Dr. Jorge Ricardo Coutinho Machado-membro Titular Externo
ICED/UFPA

Belém
2018

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo
com ISBD Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará**

**Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos
pelo(a) autor(a)**

C355f CASTRO, ELIAS BRANDÃO DE.
FORMAÇÃO DOCENTE EM CONTEXTO: PROCESSOS DE INVESTIGAÇÃO-AÇÃO
SOBRE A ABORDAGEM DE CONHECIMENTO QUÍMICO NOS ANOS INICIAIS / ELIAS
BRANDÃO DE CASTRO. — 2019.
151 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. WILTON RABELO PESSOA
Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em
Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal
do Pará, Belém, 2019.

1. Investigação-Ação. 2. Conhecimentos Químicos. 3. Formação. I. Título.

CDD 370

Dedico esse trabalho às mulheres da minha vida! Minhas irmãs, que viam minhas potencialidades além de mim, a minha mãe que dedica sua vida para que eu me torne em suas palavras “um homem formado” e as minhas avós, que em minhas travessias, enxugaram muitas lágrimas, trazendo pra minha vida a alegria de seres iluminados. Hoje, apesar delas não estarem entre nós, suas palavras ainda estão acesas no meu coração e me impulsionam a vencer mais esta etapa formativa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que na caminhada, deu-me força e sabedoria para experienciar com saúde e determinação o Mestrado Profissional em Docência no Ensino de Ciências e Matemática, colocando em minha vida pessoas que me motivaram e acreditaram nos meus sonhos e ao seu modo me ajudaram a tecer o desfecho dessa caminhada.

Aos meus pais, Domingos Monteiro e Maria Castro, pelos valores e ensinamentos que me proporcionaram. Pelos inúmeros conselhos e incentivos que me fortaleciam nessa trajetória, por se revelarem compreensivos nos meus momentos de afastamentos para as reflexões, análises.

Aos meus irmãos que ao se modo não mediram esforços e incentivos para tornar esse sonho em realidade.

À minha amiga Andreza pela amizade sincera e escuta sensível em diversos momentos quando eu lhe narrarei essa pesquisa. Você foi um presente de Deus na minha vida.

À minha amiga Ana Mara, quem me apresentou e incentivou a participar do programa do PPGDOC.

A todos os amigos do PPGDOC-2016, uma turma que se apresentou à comunidade acadêmica munida de humanidade, respeito, gratidão e compromisso em tudo que fez. Valores esses que me possibilitavam sentir-me entre irmãos. Obrigado pelas parcerias nas pesquisas, nas viagens de cunho científico ou passeio, regadas de muitas risadas e descontrações que nem mesmo os registros fotográficos conseguiam captar em sua totalidade. Foi uma experiência riquíssima, com a reunião de diversos sonhos num mesmo ambiente que justificavam nossa resistência, em comum, de pleitear novos encaminhamentos para a Educação Básica.

Manifesto também meus agradecimentos ao programa do Mestrado Profissional, especial a todos os professores que compartilharam conosco seus conhecimentos.

Ao meu orientador Prof. Dr Wilton Rabelo Pessoa, digo-lhe que todas as palavras são poucas e insuficientes para expressar o meu agradecimento, pela inestimável convivência e orientação, um grande orientador/amigo que nos encontros/desencontros me oportunizou aprender mais com o seu profissionalismo e diálogos-reflexivos, respeitando e, quando necessário foi contrapondo, com leveza, a todo tempo minhas reflexões, análises e escrita. Desejo ainda mais sucesso na caminhada desse grande professor que se fez exemplo de humildade.

Agradeço imensamente as professoras-Colaboradoras pela dedicação investida no processo de investigação que se constitui sobre a própria prática, nos anos iniciais, as palavras de incentivo e os abraços gratuitos de certo renovaram minhas energias e me possibilitaram escrever mais essas linhas no enredo de minha história. Acreditem que levo muito mais do que deixei, quero que esse percurso formativo seja um de muitos outros que virão.

Aos meus gestores na pessoa da Professora Afra Maisa, Regina e Professor Marcelo Gonçalves pela sensibilidade e incentivo que me possibilitaram, nas intermitências do meu trabalho docente, desenvolver essa pesquisa. Muito Obrigado!

*“Podemos melhorar a nossa capacidade de trazer para
nossa prática críticas à luz do conhecimento, e
conhecimento à luz da nossa prática”.*

António Sampaio da Nóvoa

RESUMO

Esta pesquisa de natureza qualitativa se centra em quatro professoras, que se mostraram motivadas em constituir um grupo de pesquisa/formação, no contexto escolar dos anos iniciais. Objetivo compreender: **em que termos uma experiência formativa em contexto por meio de práticas de investigação-ação (IA) pode contribuir para que professoras dos anos iniciais discutam e promovam a abordagem do conhecimento químico em suas aulas?** Para tanto, foi assumido as ideias de W. Carr, S. Kemmis (1998) e J. Elliott (1990) na perspectiva dos conceitos de IA, assim reconhecendo as potencialidades desta metodologia, professoras-Colaboradoras assumiram-na no processo investigativo da própria prática. Desse modo, a partir das necessidades de (in) formação que emergiam das narrativas das professoras e dos encaminhamentos traçados pela metodologia de investigação adotada, foi se desenhando o *design* de formação, por meio de **Encontros Formativos Colaborativos**. Os instrumentos utilizados foram: diário de formação, questionários, registros audiovisuais e entrevista. Analisei os dados seguindo as orientações da Análise Textual Discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2007). Da desconstrução e reconstrução do *Corpus*, por sentidos e significados, emergiram dois eixos de análise: i) Professoras dos anos iniciais: o que dizem sobre si e sobre o ensino de ciências que realizam e ii) Conhecimentos Químicos: reflexões e diálogos experienciados na prática docente. Os resultados revelam que a) os processos de formação inicial das professoras, em grande parte, comungam por sua fragmentação entre teoria e prática na Educação em ciências e incipiente no trato dos conteúdos e metodologias de abordagem para o Ensino de Ciências; b) o grupo, constituído pelo Professor-**ASSESSOR** e Professoras-**COLABORADORAS**, assumiu posições ativas na abordagem da temática **“Transformações químicas e o processo de enferrujamento”**, cada um fazendo uso da autonomia de julgamento, no movimento reflexivo, para tomadas de decisões em colaboração, assumindo na ação os aportes teóricos e as novas/outras experiências profissionais fomentadas c) O processo de IA incorporou elementos inovadores da concepção teórica do Ensino de Ciências nos anos iniciais, possibilitando formar professores reflexivos e pesquisadores sobre a própria prática, por meio do planejamento e implementação de ações, direcionadas para o tratamento de problemas vivenciados no exercício profissional.

Palavras-Chaves: Investigação-Ação, Conhecimentos Químicos, Formação.

ABSTRACT

The qualitative research focuses on four teachers, who were motivated to constitute a research/ training group, in the school context of the initial years. Objective understands: **in what terms a formative experience in the context of action-research work (IA) can contribute to the teachers of years in which they discuss and promote a knowledge approach in their classes?** To that end, it was assumed as ideas of W. Carr, S. Kemmis (1998) and J. Elliott (1990) from the perspective of the concepts of AI, thus being recognized as potential of the methodology, teacher-researchers assumed themselves in the investigative process of practice. Thus, from the needs of (in) formation that emerge from the narratives of the teachers and the clothes traced by the adopted methodology of methodology, was designing the training designer, through **Assisted-Collaborative Formative Meetings**. The instruments used were: training diary, questionnaires, audiovisual records and interview. I analyzed the data following the guidelines of the Discursive Textual Analysis (MORAES and GALIAZZI, 2007). The deconstruction and reconstruction of the corpus, through concepts and meanings, emerged three axes of analysis and (1) Chemical Knowledge: reflections and dialogues experienced in practice. The results revealed that: a) initial teacher training, in large part, coincides with its fragmentation between theory and practice in science and incident education; b) the group, composed of teacher-**ASSESSOR** and teachers-**COLLABORATORS**, took active positions in the treatment of Professor Ana's problem and in the approach to the theme "**Chemical transformations and the rusting process**", each making use of the autonomy of judgment, in the reflective movement, for collaborative decision-making, assuming in action the theoretical contributions and new / other professional experiences fostered c) The AI process incorporated innovative elements of the theoretical conception of Science Teaching in the initial years, making it possible to train reflective teachers and researchers about the practice itself, through the planning and implementation of actions, directed to the treatment of problems experienced in the professional exercise.

Keywords: Research-Action, Chemical Knowledge, Training.

SUMÁRIO

MOVIMENTOS DE REMEMORAÇÃO: <i>recortes de um percurso de vida e formação</i>	09
1. O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES	21
1.1 Por que e para que ensinar Ciências nos Anos Iniciais?.....	24
1.2 O que se ensina nos Anos Iniciais quando se ensina Ciências Naturais.....	27
1.3A formação de professores polivalentes para os Anos Iniciais.....	34
2. A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: <i>dentro e para dentro da Escola</i>	38
2.1 A pesquisa sobre a própria prática.....	42
2.2 Romper a hierarquização entre teoria e prática.....	45
2.3 Valorizar as lógicas de colaboração na profissão.....	47
3. A INVESTIGAÇÃO-AÇÃO NO CONTEXTO DO PROFESSOR PESQUISADOR	49
4. ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	54
a) Contexto da pesquisa.....	54
b) Os participantes da pesquisa.....	55
c) Procedimento de produção.....	56
d) Análise das informações.....	57
4.1 Design dos Encontros de Formação.....	59
5. PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS: O QUE DIZEM SOBRE SI E SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS QUE REALIZAM	82
5.1 Do movimento espiral auto reflexivo – As professoras problematizam a própria prática	97
6. CONHECIMENTOS QUÍMICOS: REFLEXÕES E DIÁLOGOS.....	106
EXPERIENCIADOS NA PRÁTICA DOCENTE	
6.1 Do planejamento à ação: critérios e escolhas.....	107
6.1.1 Conhecimentos químicos mobilizados para/na ação nos anos iniciais.....	108
6.1.2 Experimentação e o Ensino de Química: possibilidades de um Ensino de Ciências Significativo	121

7. PRINCÍPIOS FORMATIVOS FOMENTADOS NO EXERCÍCIO DA PARCERIA COLABORATIVA	135
8.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	146
9. PRODUTO: INVESTIGAÇÃO-AÇÃO NA ESCOLA GUIA PARA PROFESSORES QUE ENSINAM CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS	152

MOVIMENTOS DE REMEMORAÇÃO: *recortes de um percurso de vida e formação*

A viagem que convido a fazer comigo nesta pesquisa, é re (viver) experiências e sentimentos no contexto dos anos iniciais do ensino fundamental. Nesse fio condutor de aproximação ao contexto da presente investigação, se configura em mim um movimento de voltar e se estranhar, porque tudo é velho, mas tudo é novo. E nesse movimento, que reflete o distanciamento do aluno e a aproximação do professor/pesquisador, sentimentos de pertença se colam a minha bagagem pessoal e profissional. Neste sentido, trago recortes dos espaços e passos trilhados no decorrer de minha vida que dão significado pessoal e profissional a escolha da temática a ser pesquisada no Mestrado Profissional.

Desde os primeiros anos de escolarização já se encontravam em mim marcas de minha inclinação pela docência. Talvez caracterizada por uma afeição quase que de reverência às minhas professoras dos anos iniciais, que a cada passo que me auxiliavam a dar por novas conquistas, tais como a apropriação do código da leitura, da escrita e dos cálculos, ensejavam em mim sentimentos de gratidão e respeito por um trabalho tão imperioso e bonito de se ver como àquele que elas desenvolviam nos anos iniciais.

A cada nova aprendizagem que se configurava nesses espaços, me sentia mais motivado a querer estar ali e aprender novos conhecimentos, para compartilhar com meus dois irmãos menores, nas nossas brincadeiras de faz de conta (de projetar uma sala de aula), quando chegava à minha casa. Eles eram minha companhia inseparável nas brincadeiras, que também se estendiam a explorar o quintal de casa (com açaizeiros, coqueiros, laranjeiras, mangueiras... e os bichos que por ali estavam).

Esse contato tão próximo com a natureza provocava em mim questionamentos comuns para uma criança de minha idade que buscava compreender a realidade dialogando com meus pais ou irmãos mais velhos (evangélicos), sobre diversas situações, que se desenhavam, no meu dia-a-dia, quase sempre canalizadas por uma resposta “porque Deus quis assim!”.

Foi neste cenário que percebo, apesar de todo deslumbramento que vivi nos primeiros anos de escolarização, que minha formação nos anos iniciais, quanto aos conhecimentos científicos, pouco ou nada se relacionava ao contexto que vivia e convivia; um menino negro, de uma família de seis irmãos, com poucos recursos, sem saneamento básico, sem água encanada e que se questionava sobre diversas situações do cotidiano e por ocasião eram julgadas e absolvidas por concepções religiosas.

Com o olhar do presente, ao ter contato com as diretrizes para a formação de professores, concordo com a ideia de que:

As crianças, antes mesmo do início de suas vidas escolares, já participam de conversas sobre questões relacionadas às ciências, vivenciam fenômenos da natureza e fazem uso de aparatos tecnológicos. Quando falamos em alfabetização, é preciso considerar o papel da educação em Ciências da Natureza neste processo: temas instigantes atraem a atenção e o interesse dos estudantes para a aprendizagem de ciências e também para a aprendizagem da leitura e da escrita, trabalhando com atividades em que a criança seja convidada a se expressar perante os problemas que traz para a sala de aula ou que a ela são propostos. (BRASIL, 2002, p. 101)

As crianças antes mesmo dos primeiros anos escolares vivenciam um universo de descobertas e questionamentos, em busca de explicações. A aquisição de conceitos científicos de forma concreta e lúdica revela o papel fulcral do Ensino de Ciências, no/para o processo de alfabetização.

Compreendo que essas ações implicam em um Ensino de Ciências que é interativo, que se associa a outras áreas do conhecimento, no qual o sujeito olha para o ambiente em que vive, problematiza e, deste modo investiga questões. Ao investigarem, professor e aluno, constroem juntos conhecimentos científicos que darão suportes ao aluno, para intervir em sua realidade, “afinal ler e escrever a realidade social, pela alfabetização, supõe necessariamente a compreensão, a análise e a apropriação do mundo das tecnologias e das ciências” (BRASIL, 2002, p. 99).

Ainda rememoro que os conteúdos de Ciências Naturais eram por si só vazios, desprendidos dos nossos contextos e que ao serem “organizados” pelas professoras não levavam em consideração nossos conhecimentos prévios. Não eramos convidados a questionar, a lançar nossas hipóteses, a nos debruçar em processos investigativos que instigassem nossa curiosidade à apropriação de uma alfabetização científica para além de definições e conteúdos conceituais. Os encaminhamentos das aulas encorajavam a memorizar minuciosamente àqueles conteúdos que prospectivamente seriam objetos de avaliação desta disciplina.

Além disso, no pouco espaço e tempo destinados à área de Ciências, professoras abordavam conteúdos que giravam em torno das temáticas: animais, plantas, e sistema solar, cujas ações eram, em geral, apoiadas e dirigidas pelo livro didático, em concordância com a sequência cronológica proposta por suas editoras.

Percebo agora que este cenário nada atípico não perdurou apenas nos anos iniciais, lembro-me de professores, nos anos finais do Ensino fundamental, comprometidos com o

processo de transmissão do conhecimento, apoiados em geral por livros didáticos, que talvez tivessem a concepção de que ensinar Ciências fosse transmitir conhecimentos prontos e verdades absolutas.

Pari passu, muitas vezes, por reconhecer pouco ou nenhum encadeamento temático, nas atividades de Ciências nos anos finais do Ensino fundamental, tenho hoje a impressão de que os professores escolhiam a esmo os conteúdos que seriam abordados naquele dia, o que talvez justificasse meu lapso por não lembrar muito deles.

Esse esvaziamento de conhecimentos científicos e a falta de organização dos conteúdos de Ciências Naturais já geravam em mim um sentimento de descontentamento pela disciplina, que estava ali para ocupar uma matéria, dentre outras, nos meus cadernos de estudo, e que afloravam ainda mais, esse sentimento de aversão, quando necessitava decorar: fórmulas, definições e conceitos, como meta para os exames escolares.

Todavia, os retalhos das memórias do primeiro contato com as disciplinas de Biologia e Química, efetivamente no Ensino Médio, possibilitaram, àquela época, para mim uma nova visão sobre as Ciências Naturais e quais suas possibilidades para o processo de Letramento Científico. Evidentemente posso até afirmar, a partir das experiências que partilhei, com colegas e professores em diversos espaços formativos, que fundamentou-se em mim o que chamo de repertório de ações os quais dão subsídios à minha prática no Ensino de Ciências, mesmo que algumas dessas concepções já tenham sido superadas.

Elenco essas disciplinas porque foi a partir de suas teias formativas, ao me tocarem e marcarem, me reaproximaram das Ciências Naturais, e comungo dizer que a cada descoberta e interação com os conhecimentos científicos ressignificavam ainda mais minhas concepções e valores sobre a necessidade do Ensino de Ciências para operar questionamentos e desafios que se revelam em minha vida diária. Foi um ensino prazeroso que hoje me possibilita elaborar e refletir sobre ele.

Alguns episódios no Ensino de Biologia foram decisivos para fortalecer esse reencontro com as Ciências Naturais. A visita a uma fábrica de reciclagem me mobilizou para rever algumas atitudes concernentes ao destino e uso do Lixo doméstico em minha casa, que antes por desconhecer os impactos ambientais, optávamos por queimá-lo ou enterrá-lo no quintal de minha residência, por vezes, depositado próximo ao poço de água que utilizávamos para a higiene, alimentação e consumo, uma prática muito recorrente em meu município.

Essa nova perspectiva do uso e destino do lixo, pós-visita à fábrica de reciclagem, provocou-nos a necessidade de discutir *in loco* o reaproveitamento e reciclagem de alguns tipos de lixo do entorno da escola. Os vários trabalhos desenvolvidos a partir desse novo olhar

proporcionaram-nos socializar, em um evento na própria escola, os impactos sociais, ambientais e econômicos do lixo descartado inapropriadamente, e também propostas de reciclagem para nosso lixo.

O Ensino de Química também teve sua colaboração nesse processo de reaproximação com os conhecimentos científicos. Apesar de meu professor de Química, que me acompanhou durante toda a etapa do Ensino Médio, não sinalizar tanto interesse sobre como aprendíamos os conhecimentos científicos, mas do quanto aprendíamos deles, percebia uma preocupação dele por abordar esses conteúdos de modo que se descolasse de uma plataforma assentada somente no livro didático. Ele se propôs a desenvolver diversos experimentos que naquela época me fascinaram, e que hoje consigo distinguir que àquela abordagem no Ensino, desta disciplina, se assentava numa perspectiva de Ensino por redescoberta, o que só me foi possível perceber, acessando minhas memórias e combinando-as com um olhar mais refinado que hoje possuo.

Em função dessa nova realidade e considerando uma perspectiva histórica e social do Ensino de Ciências, que, em 2004, optei por prestar vestibular para o curso de Licenciatura em Ciências Naturais com habilitação em Química, um dos três cursos pilotos ofertados pelo então recente núcleo da Universidade Estadual do Pará (UEPA), em 2005, no município de Cametá. Nesta reflexão, recordo-me e vejo-me vivenciando um curso que hierarquizava as disciplinas em específicas e pedagógicas, e que por essa disposição claramente estruturada, desmembrava os conhecimentos teóricos dos conhecimentos práticos.

Enquanto os conhecimentos teóricos daquelas disciplinas se caracterizavam por resoluções de exercícios, entendimento de teorias e leis, a aprendizagem do prático “acontecia” por meio de roteiros com fins previamente estabelecidos, sem estimular a formação do pensamento crítico e das atitudes reflexivas. Ao meu ver isto estabeleceu uma verdadeira cultura formativa de que o Ensino de Ciências deveria se estabelecer por meio da experimentação, de uma observação natural para a elaboração do conhecimento, ignorando neste sentido qualquer imprevisibilidade que convergissem ao “Erro”, inadmissível nas práticas formativas. Para Giordan, (1999) “O erro num experimento planta o inesperado em vista de uma trama explicativa fortemente arraigada no bem-estar assentado na previsibilidade, abrindo oportunidades para o desequilíbrio afetivo frente ao novo.” (p.5).

A experimentação, desta forma, foi tomada em minha formação como aporte indispensável para um processo pleno de comprovação e irrefutabilidade do conhecimento científico, que não chamava à mesa a investigação, cujo caráter é reconhecido entre aqueles que pensam e fazem o Ensino de Ciências.

Os estágios, por sua vez, foram verdadeiros momentos de isolamento e solidão entre eu, meu caderno de anotações e cadeira posta a mim no fim da sala, pouco sabia intervir, em razão dos problemas, da prática, estarem além de minha formação inicial. Além disso, acredito também que se deva a cultura excessivamente individualista de alguns professores que não estavam abertos a partilhar comigo suas experiências e saberes mobilizados na prática, os quais dessem subsídios para superar algumas das inseguranças e angústias que acompanham o trabalho do docente iniciante na escola e no Ensino de Ciências.

Naquela época, por se tratar de um curso de licenciatura piloto, encontrei diversos percalços durante o processo de formação. A falta de um prédio próprio para desenvolvermos nossas atividades acadêmicas no processo de formação inicial nos impulsionou a sensibilizar a comunidade de Cametá sobre os problemas enfrentados, que já refletiam em nosso processo de formação. Destaco esse momento, pois acredito que foi a linha tênue que nos aproximou por um objetivo comum, uma formação de qualidade em vista de fazermos diferença no processo de Ensino de Ciências futuro.

Ao finalizar minha formação inicial fui convidado a participar do programa PROJOVEM URBANO¹, em 2009, para atuar como professor de Ciências Naturais nas turmas de Jovens e adultos no município de Capanema. O projeto tinha como objetivo principal elevar a escolaridade de jovens com idade entre 18 e 29 anos, que saibam ler e escrever e não fossem concluintes do ensino fundamental, diminuindo os ranques elevados da distorção idade e série e evasão. Este programa não visava apenas o pleno desenvolvimento deste público por meio da apropriação de conhecimentos disciplinares, mas também uma integrada qualificação profissional, visando neste sentido minimizar a corrida desigual ao mercado de trabalho, com uma maior equidade profissional.

Ao me tornar professor deste projeto muitos questionamentos e reflexões emergiram tanto no contexto de atuação quanto nas formações oportunizadas pelo programa, entre eles “como oportunizar aos meus alunos a construção do conhecimento científico? Como abordar os conteúdos de Ciências Naturais? Que Ciência afinal foi essa que aprendi em minha formação inicial?”.

A partir dos cursos de formação oferecidos pelo programa federal, Projovem Urbano, percebia que os professores nos instigavam a realizar pesquisas sobre nossa prática pedagógica na escola, porém naquele momento inicial de formação, não me reconhecia como

¹ O Programa Nacional de Inclusão de Jovens (**ProJovem**) na modalidade urbana visa à formação integral do jovem entre 18 e 29 anos que não concluiu o ensino fundamental, para inseri-lo no mercado de trabalho e possibilitar a ele o exercício da cidadania. Oferece um curso de duração de 18 meses, que é realizado presencialmente e a distância.

pesquisador. Eu buscava fazer com que os alunos aprendessem cada vez mais os conteúdos sistematizados das Ciências Naturais, porque compreendia que na pesquisa educacional o professor e o pesquisador assumissem funções diferenciadas, onde pesquisador fosse apenas professor universitário, e suas atividades não se entrecruzassem para fomentar a qualidade das práticas educativas. Uma visão meramente técnica com relação à minha prática profissional.

Neste sentido, os processos formativos posteriores, foram encontros que me possibilitaram um movimento inicial de desconstrução dessa visão técnica à formação de uma visão reflexiva e crítica na perspectiva de minha formação profissional. A partir do diário de bordo, proposto pelos formadores do programa, as práticas, problemas e angústias de sala de aula tornaram-se foco de reflexão nos cursos de formação continuada a fim de uma intervenção consciente e transformadora de minha prática.

Foi sem dúvida um grande desafio, na medida em que foram momentos de construir novas aprendizagens, de refletir sobre o processo de ensino-aprendizagem, de conhecer a história de vida de meus alunos e de ressignificar conceitos à minha formação. Foram dois anos que convivi nesse programa, mergulhado em ambiente que transpirava novos conhecimentos e saberes mobilizado à minha atuação e formação.

Em 2011, fui convidado a compor o Sistema de Ensino Modular (SOME)/ SEDUC, atuando como professor de Química no Ensino Médio, nas ilhas e comunidades ribeirinhas de Cametá. Ao interagir com os sujeitos do campo, a realidade mostrou-me os anseios, as limitações, as lutas, perspectivas e esperança dos jovens alunos que almejam, não apenas seu desenvolvimento social, econômico e cultural, mas melhorias educacionais em sua comunidade.

A boniteza daquele contexto me inspirava a refletir sobre os desafios e experiências formativas que desenvolvi com os alunos ribeirinhos, as quais emergiam de minha prática naqueles espaços, ao atuar pela primeira vez, como professor no ensino de química, num contexto tão peculiar, que me catalisava e contagiava por uma coerência de atuação.

Sempre que desbravávamos o Rio Tocantins em direção as localidades de Juba, Jurubatuba, Marinteua, Mutuacá, dentre outras, entre os diálogos riquíssimos com alunos e moradores daquelas localidades, eu acabava aprendendo a aprender um pouco mais dos saberes dos populares, do respeito à natureza, e do anseio por dias melhores, tão enraizados na cultura daquela gente, experiências que me tocaram.

Passei a entender com Larrosa (2002) que naquele tempo vivenciei experiências que marcaram significativamente meu processo formativo nos termos em que ele apresenta:

“A experiência, a possibilidade de que algo nos aconteça ou nos toque, requer um gesto de interrupção, um gesto que é quase impossível nos tempos que ocorrem: requer parar para pensar, parar para olhar, parar para escutar [...] falar sobre o que nos acontece, aprender a lentidão, escutar aos outros, cultivar a arte do encontro, calar muito, ter paciência e dar-se tempo e espaço”. (p. 24)

Então, ao conviver no sistema organizacional de ensino modular, e observando com o olhar humanizado e, ao mesmo tempo, curioso diante de uma realidade diferenciada e tocante, surgiram várias interrogações sobre “como posso realizar um trabalho significativo no Ensino de Química com os alunos ribeirinhos em meio aos escassos recursos didáticos?”.

Encontro em Contreras (2002) uma possível resposta, quando defende que o professor demonstra frente aos novos problemas a arte profissional de refletir sobre eles e interpretá-los, opinando sobre qual a melhor forma de resolvê-lo. Numa dimensão onde a prática não seja apenas a resolução de problemas, mas a reflexão sobre quais devem ser suas finalidades em situações concretas.

Desse modo, questionando-me sobre que estratégias seriam pertinentes para desenvolver nos alunos a capacidade reflexiva, com o intuito de aproximar os educandos do mundo científico, levando em consideração suas realidades, nas localidades tão distantes da zona urbana, desafiei alguns alunos à exploração da temática, em causa, reações inorgânicas, que deram encaminhamento ao trabalho de pesquisa: **Vivências e Saberes dos Sujeitos Ribeirinhos na Contextualização do Ensino de Química**, tendo como foco de pesquisa o primeiro ano do ensino médio da localidade de Juba.

Entre as inúmeras recordações que guardo desses momentos, houve uma que de certo modo revela minha incompletude enquanto professor. Em uma dessas empreitadas me deparei com dois alunos surdos, que entreolhares se mostravam afoitos por desbravar, nas encruzilhadas do processo educativo, novos conhecimentos e saberes científicos. No entanto, o curso de Ciências não havia me possibilitado com o mínimo de formação que fomentasse a inclusão, sentia certa angústia cada vez que adentrava na turma do primeiro ano daquela localidade, e através de uma série de perguntas e respostas que eu mesmo me coloquei, busquei uma formação continuada em Educação Inclusiva, a fim de superar os obstáculos encontrados em minha prática.

Essa aproximação com a Educação Especial, inicialmente voltada à superação de um obstáculo na própria prática, sinalizou que anseios, desafios, utopias, desejos, sonhos, acabaram encontrando quadros aos quais se ajustaram por novos encaminhamentos e que me oportunizaram a aprovação no concurso municipal de Ananindeua, região metropolitana de Belém/PA, para atuar como professor de Educação Especial nos anos iniciais.

De igual modo, a crescente consciência das responsabilidades, que me cabiam enquanto professor perante a sociedade e de minhas incompletudes traziam à tona a necessidade de novos caminhos formativos e me relançava a um antigo sonho que fora concebido antes mesmo de finalizar a graduação, o de percorrer a estrada formativa do Mestrado e Doutorado, como viés de possibilidade para enfrentar com maior discernimento as situações novas e diferentes com as quais nos deparamos e que exigem decisões apropriadas.

Foi estudando algumas propostas de Mestrado no Estado do Pará, que me chamou atenção a do Mestrado Profissional em Docência no ensino de Ciências e Matemática, ofertado pela Universidade Federal do Pará (UFPA) na Capital. Um curso cujas projeções basilares valorizam as práticas e saberes profissionais dos professores da Educação Básica, numa perspectiva interdisciplinar, tendo como foco principal, na arena educativa, o processo de Ensino e Aprendizagem. O curso apresenta a necessidade de construir pontes de aproximação entre a Universidade/Escola, permitindo uma reflexão dialogante sobre o observado e o vivido, algo muito sedutor para mim que buscava uma reformulação da própria prática.

Com a aprovação no processo seletivo do Mestrado Profissional, procurei investigar um problema de pesquisa de minha prática, que me afetava enquanto professor/pesquisador em Ciências, e me mobilizei a encontrar caminhos para refletir sobre o ensino de Ciências, buscando respostas para minhas indagações, dentre elas: *“Qual caminho que devo tomar como referência, quando a pesquisa neste mestrado profissional se situa no contexto de minha prática?”*.

Logo após iniciar as aulas no Programa de pós-graduação em docência no ensino de ciências e Matemática, fui devidamente comunicado que desenvolveria o Atendimento Educacional Especializado (AEE) com alunos especiais numa Escola que se localizava na região periférica do Município de Ananindeua, cujo público alvo é alunos do 1º Ano a 5º Ano do Ensino Fundamental.

O acesso aos anos iniciais trouxe à tona uma tempestade de recordações de minhas memórias, que me reportavam aos meus Anos Iniciais escolares, despertadas pela: organização das salas, cuidado estético com os materiais dispostos nas paredes, cores vibrantes, ilustrações claras e atrativas, cartazes que permitiam a leitura, além da figura da professora polivalente. Era incrível esse feedback e a sensação de que quase nada mudou!

Mas foi a partir do contato com professoras dos anos iniciais que novas observações e inferências emergiram daquele cenário. Posso dizer que num processo de conquista, entre os eventos pedagógicos, nos diálogos travados entre um intervalo e outro, ou nas trocas de

experiências por entre os corredores ou na sala dos professores, que elas passaram a compartilhar comigo seus saberes e desafios postos de suas experiências docentes em sala de aula.

E foi ouvindo suas narrativas em diferentes momentos e espaços, que percebi em suas falas o lugar que o Ensino de Ciências ocupa no Ensino Fundamental/anos iniciais. Ficava evidente ali, a partir dos relatos das professoras, sem grande exagero, que os Anos Iniciais estão fortemente alicerçados em duas grandes áreas do conhecimento, a saber: Língua Portuguesa e Matemática.

Perante os fatos e munido de discussões teóricas, no seio do mestrado profissional, acerca das potencialidades do Ensino de Ciências nos mais diversos níveis de ensino, como fomento para o desenvolvimento científico e social dos alunos, confesso que aquela realidade me incomodava. E foi caminhando por vias não previsíveis, por outras dobras, aprendendo e reaprendendo, em constante questionamento e inconformado pela atual situação que se situa o Ensino de Ciências nos anos iniciais que optei por desenvolver pesquisa nesse campo.

A disciplina Formação do professor pesquisador da própria prática caminha neste sentido, e foi um mergulho exaustivo e formador neste direcionamento, que me possibilitou cercar de informações sobre os aspectos epistemológicos da formação de professores reflexivos-pesquisadores, na perspectiva da pesquisa sobre a própria prática docente.

Desta forma, tenho claro que a concepção de professor-pesquisador que possuo hoje, e que ainda está em formação, se distancia das minhas ideias primeiras. Segundo Freire (1995, p. 58), “ninguém nasce professor ou marcado para ser professor. A gente se forma como educador permanentemente na prática e na reflexão sobre a prática”.

Neste sentido, busco romper na minha trajetória profissional, com propostas, baseadas no modelo da racionalidade técnica, que outrora fizeram parte de minha atuação profissional e persigo uma formação com a possibilidade de iniciativas que se inspirem na transformação de minha prática, assumindo a realidade escolar como um objeto de pesquisa, reflexão e análise.

O caminho percorrido, no Mestrado Profissional, fez-me perceber também que muitas vezes buscamos investigar problemáticas já solucionadas ao invés de tomar o campo pedagógico das escolas como espaço de reflexão e transformação da prática. Por não sermos capazes de romper com essa esquadria nos voltamos para fora da profissão, como uma forma de compensar nossa dificuldade de entrar no núcleo pedagógico que muitas vezes fica intocado.

Cochran-Smith e Lytle (Apud, Diniz-Pereira 2011. p. 13) definem a “pesquisa dos educadores” como “sistemática e intencional realizada por professores sobre sua própria escola e sala de aula”. Uma pesquisa intencional que vai ao encontro da pesquisa fomentada para este Mestrado Profissional. Onde se faz necessário assumir uma autonomia para se construir conhecimentos sistematizados sobre determinado foco, em particular a escola e a sala de aula.

De acordo com Telles (2002) a pesquisa sobre a prática escolar e em especial, sobre a prática de professores, para que produza significados, deverá ser concebida na reflexão sobre a ação docente, na busca da discussão de suas angústias e na proposição de respostas que nem sempre irão solucionar os desafios enfrentados pelos participantes desse processo. “A pesquisa dos educadores é um agente natural de mudanças: Fazer pesquisa em sala-de-aula muda os professores e a profissão docente de dentro para fora, de baixo para cima, por meio de mudanças nos próprios professores”. (PEREIRA e ZEICHNER, 2002, p. 34)

Tomando a decisão de investigar o ensino de Ciências Naturais, investi em algumas pesquisas cujo foco principal foi os anos iniciais. Dentre as pesquisas mobilizadas e socializadas no cerne deste quadro, constatei que ao desenvolverem o Ensino de Ciências Naturais, em espaços e tempos mínimos, duas professoras do 2º Ano (atuantes no município de Belém e Ananindeua) do Ensino fundamental lançam mão unicamente de conteúdos de conhecimentos biológicos como representatividade das Ciências Naturais para este nível.

Essa certificação foi também confirmada por Rosa, Perez e Drum (2007) em seus estudos sobre o ensino de física nas séries iniciais, a qual identificou a partir das concepções da prática docente que: “Os professores do primeiro ciclo atribuíram a Ciências os conhecimentos unicamente de biologia, listando tópicos como higiene, saúde, corpo humano, classificação e nomenclatura de animais e vegetais como conteúdos centrais dessa área do saber” (p.360).

A prioridade de conhecimentos biológicos no Ensino de Ciências chamou-me a atenção para o lugar que os conhecimentos químicos ocupam nos currículos e ações de professores nos anos iniciais. O que ficou mais clarificado, a partir daquela pesquisa com professoras do 2º ano, foi que a abordagem ou não de conteúdos e fenômenos químicos, neste nível, está vinculado principalmente ao processo formativo vivenciado pelas professoras.

Diante dessa dificuldade do professorado combinada ao saldo de minhas experiências nos anos iniciais, optei por realizar pesquisa com professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Estava certo, a partir destas pesquisas, que as angústias das professoras acenavam para um necessário acompanhamento formativo. Desta forma, impactado pelas dificuldades que se deparam professores polivalentes ao desenvolver o Ensino de Ciências Naturais nos primeiros anos de escolarização, e diante de uma realidade que me incomodava, também, por assumi-los quase que exclusivamente assentado em conhecimentos biológicos, que oriento essa pesquisa para o processo de formação de professores no contexto de suas práticas. Tendo como percurso que guiará o processo de pesquisa a pergunta: ***Em que termos uma experiência formativa em contexto por meio de práticas de investigação-ação pode contribuir para que professoras dos anos iniciais discutam e promovam a abordagem do conhecimento químico em suas aulas?***

Este é um estudo centrado em professoras que assumem a perspectiva da investigação-ação em sua atuação no Ensino de Ciências Naturais. O objetivo geral desta pesquisa é investigar de que modo, por meio de intervenções formativas, no intercâmbio entre teoria e prática, a experiência vivenciada em contexto pode contribuir para abordagem dos conhecimentos químicos nos anos iniciais.

Neste sentido, adotei como objetivos específicos da pesquisa: i) Identificar, questões desafiadoras no Ensino de Ciências nos Anos Iniciais, a partir das leituras que professoras tecem sobre si e sua prática educativa e ii) Refletir sobre como os conteúdos científicos e abordagens metodológicas se constituem nas práticas de investigação-ação.

O centro desta pesquisa que assumo na condição de Professor-ASSESSOR, proposto para a formação continuada com professoras dos anos iniciais, é o método da investigação-ação, por meio de diálogos abertos e provocadores de novas reflexões e saberes sobre o contexto observado. Nesse sentido, a constituição desta pesquisa compreende nas seguintes seções.

Esta dissertação está dividida em oito seções. Na primeira seção apresento **O CONTEXTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NOS ANOS INICIAIS E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA ESTE NÍVEL**. Na escrita e discussão comparecem as ideias dos pesquisadores: Fumagalli, (1995), Delizoicov e Lorenzetti (2001), Weissmann (2009) e Ramos e Rosa, (2008), entre outros.

A segunda seção trata da formação de professores, ao apresentar a visão paradigmática da racionalidade técnica e prática, tomando como base os referenciais teóricos de Schön (1983), Imbernón, (2009) Nóvoa, (2013) Contreras (2002) e Alarcão (1996). Suas

aplicações diretas no trabalho docente, seus conceitos e suas limitações e a proposta da **FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: de dentro e para dentro da escola.**

A Terceira seção tece sobre método da **INVESTIGAÇÃO-AÇÃO** e suas bases teóricas partindo do delineamento teórico de Carr e Kemmis, (1988) e McNiff, (2010), a forma como metodologia é assumida no cenário educativo, base técnica, prática da ação docente.

A quarta seção-**ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA**- apresenta o percurso e procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa tendo como meta identificar e interpretar as ações mobilizadas pelas professoras no contexto da própria prática com vistas à inserção dos conhecimentos químicos no Ensino de Ciências.

Da quinta à sexta seção estão dispostos, respectivamente: **i) Professoras dos anos iniciais: o que dizem sobre si e sobre o ensino de ciências que realizam e ii) Conhecimentos Químicos: reflexões e diálogos experienciados na prática docente**, por meio dela estão dispostas as análises e discussões a partir dos dados coletados com as professoras dos anos iniciais e a repercussão da inserção dos conhecimentos químicos por meio do processo de Investigação-ação assumido pelas professoras, e os saberes desenvolvidos na experiência vivida pelas Professoras-Colaboradoras.

Na sétima e última seção, apresento as considerações finais sobre a **FORMAÇÃO CONTINUADA COLABORATIVA**² delineada no movimento metodológico da Investigação-ação destacando nas reflexões as possibilidades e contribuições ao campo de formação de professores no Ensino de Ciências dos anos Iniciais.

² Para esse movimento formativo, que foi desenvolvido com professoras dos anos iniciais, denomino de **Formação Continuada Colaborativa**, e encontro as bases que a fundamentam na metodologia da Investigação-ação, pelo qual um assessor acompanha o movimento investigativo, deflagrados por colaboradores que se mostram interessados a investigar a própria prática, elegendo desse modo um problema que os afetam diretamente no exercício da profissão. O grupo constituído pelo Formador (**Professor-ASSESSOR**) e **Professoras-COLABORADORAS** assumem posições ativas no tratamento do problema, cada um fazendo uso da autonomia de julgamento, no movimento reflexivo, para tomadas de decisões em colaboração assumindo na ação os aportes teóricos e as novas/outras experiências profissionais fomentadas nos Encontros Formativos.

1. O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

As diretrizes curriculares nacionais para o Ensino fundamental de 9 (nove) anos propõem que os anos iniciais do Ensino fundamental se organizem em ciclos. Dentre eles, o ciclo da infância, que se formata a partir dos três primeiros anos, tem como meta a alfabetização das crianças, por meio do seu universo de conhecimentos prévios, levando em consideração suas diversidades e dando-lhes oportunidades de sistematizar e aprofundar as aprendizagens básicas à promoção intelectual e social.

Essas mudanças nos Anos Iniciais, que sinaliza como meta principal a alfabetização vêm sendo objeto de pesquisa recorrente neste nível, por considerar que alguns professores ainda possuem uma demarcação muito técnica do que seja alfabetizar.

De acordo com um grupo de alfabetizadores, a alfabetização tem uma função mais ampla nos anos iniciais: de possibilitar ao sujeito uma leitura mais objetiva do mundo que o cerca,

"a alfabetização é uma ação de intervenção política e um processo de construção do entendimento sobre o assunto. Trata-se de um processo multidimensional que envolve questões cognitivas, lingüísticas, afetivas e sócio-culturais, com cujo desenvolvimento se pretende instrumentalizar o sujeito a fazer uma leitura mais objetiva do mundo, reescrevendo-o sob sua ótica e ampliando sua condição de agente transformador" (Grupo de Alfabetização, 1991, p. 6).

Mediadores generalistas nos anos iniciais ainda carregam a concepção de que alfabetizar seja competência exclusiva das áreas de Língua portuguesa e Matemática, sem espaço para inserção de outras áreas do conhecimento na aquisição do ler e escrever.

Essa postura assumida nos anos iniciais também é encorajada pelas avaliações em larga escala (Provinha Brasil³, ANA⁴), que priorizam em seus exames avaliativos essas áreas do conhecimento em detrimento de outras áreas, como o Ensino de Ciências Naturais. Concepções essas que englobam uma matriz de alfabetização limitada e incoerente com os modelos de formação e letramento social.

³ A **Provinha Brasil**, é uma avaliação diagnóstica, composta pelos testes de Língua Portuguesa e de Matemática, que visa investigar as habilidades desenvolvidas pelas crianças matriculadas no 2º ano do ensino fundamental das escolas públicas brasileiras.

⁴ A **Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA)** é uma avaliação externa que objetiva aferir os níveis de alfabetização e letramento em Língua Portuguesa (leitura e escrita) e Matemática dos estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas. As provas aplicadas aos alunos forneceram três resultados: desempenho em leitura, desempenho em matemática e desempenho em escrita.

Neste direcionamento, Fumagalli, (1998) destaca em suas pesquisas o lugar residual que o Ensino de Ciências ocupa nos anos iniciais, chegando ao *status* de imprevisível:

[...] o conhecimento científico e tecnológico, na prática cotidiana de nossas escolas esse aparece ser o grade ausente, pois continua-se dando prioridade ao ensino das chamadas “matérias instrumentais” (matemática e linguagem). Portanto, o conhecimento científico e tecnológico é subestimado de fato em nossa escola de nível fundamental, e seu ensino ocupa um lugar residual, principalmente na primeira e na segunda séries, nas quais chega a ser incidental. (FUMAGALLI, 1998, p. 15)

Este panorama também é apontado pelas pesquisas nacionais e deixa transparecer a visão de que as Ciências Naturais comporta um currículo de conhecimentos dispensável à formação dos alunos dos anos iniciais. Ao desprezar a relevância desses saberes para o processo de alfabetização científica, também se dificulta perceber as inúmeras possibilidades que os conhecimentos científicos podem proporcionar para ampliação do processo de alfabetização, a partir de uma matriz integradora entre as áreas, com o objetivo de vislumbrar práticas enriquecidas e significativas à aprendizagem das Crianças.

Isso justifica o desafio colossal de professores alfabetizadores que ao Ensinar Ciências Naturais quase sempre o fazem numa perspectiva disciplinar, descontextualizada e distante das vivências e saberes das Crianças, desvinculado do processo de alfabetização e letramento.

Adicionalmente, no âmbito do ensino de Ciências, nos primeiros anos de escolarização, não se tem conseguido estabelecer o diálogo entre o conhecimento cotidiano e o conhecimento científico. Muitas vezes não ocorre, pois, as relações entre fatores, entre seres vivos e entre fenômenos científicos são postos nas práticas de Ensino de Ciências numa dimensão fragmentada.

Estudos têm mostrado que ainda prevalece em nosso país um ensino automatizado, com professores agindo como meros repassadores de conhecimento. “Tem faltado à maioria dos professores domínio do que deve ser ensinado e habilidade de organizar suas aulas de uma maneira que conduzam os alunos a níveis cognitivos que tornem aptos a enfrentar e transformar o mundo atual” (CARNEIRO 2010, p. 136), cuja meta do aprendizado e o ensino de Ciências sejam dar sentido ao mundo que nos cerca.

As pesquisas, tanto de âmbito nacional, quanto internacional, sobre o Ensino de Ciências nos primeiros anos de escolarização, têm demonstrado a necessidade de borrar a velha ideia de alfabetização, que a compreende como competência exclusiva das aulas de Língua portuguesa, olhando por outro ângulo que a enxergue como uma confluência interdisciplinar para a reflexão pedagógica, que sugere que alfabetizar é transitar no vasto

terreno das práticas pedagógicas, reconhecendo os diferentes arranjos e integração possíveis entre os componentes curriculares e os conhecimentos prévios dos alunos, respondendo, nesse sentido, aos anseios de um Ensino nos Anos Iniciais por meio de diferentes Linguagens.

Segundo Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986):

O ensino de ciências, entre outros aspectos, deve contribuir para o domínio das técnicas de leitura e escrita; permitir o aprendizado dos conceitos básicos das ciências naturais e da aplicação dos princípios aprendidos a situações práticas; possibilitar a compreensão das relações entre a ciência e a sociedade e dos mecanismos de produção e apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos; garantir a transmissão e a sistematização dos saberes e da cultura regional e local. (p, 26-27)

Neste sentido, a relevância do ensino de Ciências Naturais nos primeiros anos de escolarização tem sido objeto de discussão em diversos trabalhos que compartilham as farras engrenagens que podem ser articulados no trabalho docente para o Ensino de Ciências Naturais numa perspectiva interdisciplinar.

Busca-se, desse modo, a “desinvenção da alfabetização” nas suas concepções convencionais, com vistas à apropriação da leitura e da escrita, num exercício que envolva operar com as mais variadas linguagens, que transcenda o entendimento da alfabetização, como um simples processo de ler e escrever, e nos remeta a um processo socialmente conduzido e que se polariza por meio das diferentes áreas do conhecimento. (DELIZOICOIV e LORENZETTI, 2001).

No entanto, ao investirmos em pesquisas direcionadas aos anos iniciais, identificamos que algumas professoras concebem que ensinar Ciências e seus conteúdos é fundamentalmente precoce para este nível, outras acreditam que a prioridade fulcral desta etapa de escolarização é alfabetização nas linguagens materna e matemática, e, desta forma, o cumprimento de exigências indispensáveis para atingir as metas e índices de desenvolvimento escolar nas avaliações em larga escala.

Outra constatação importante foi a de que, ao ensinar Ciências, os professores assumem o livro didático como ferramenta central do processo de ensino aprendizagem, seguindo o passo a passo, dispensando o diálogo, a investigação, o questionamento e uma postura ativa dos alunos na construção do conhecimento científico (CASTRO, PESSOA, 2017).

Diante desse cenário que se configura nos anos iniciais nos deparamos com os seguintes questionamentos: quais as repercussões do Ensino de Ciências Naturais à vida e formação desses alunos? Por que Ensinar Ciências Naturais desde os anos iniciais? Que

conteúdos são os mais recorrentes nas aulas de Ciências, por quê? Quais aspectos devem ser enfatizados ao se ensinar Ciências Naturais? Que mudanças nas concepções e nas atitudes são necessárias aos professores deste nível? Quais as principais dificuldades se deparam professores ao ensinar Ciências Naturais e quais os caminhos devem ser traçados para saná-los?

Os desdobramentos de tais discussões emergentes movem a escritura das próximas páginas, com o objetivo de enriquecer os debates sobre o Ensino de Ciências Naturais e a Formação de professores no/para os anos iniciais.

1.1 Por que e para que ensinar Ciências nos Anos Iniciais?

Pesquisas e debates, que focalizam o ensino de Ciências nos anos iniciais, giram em torno de diversos aspectos e sinalizam um ensino marcadamente conteúdista, fragmentado, descontextualizado e até mesmo residual na ação de vários professores polivalentes, em virtude de desconhecerem o valor social desses conhecimentos à prática das crianças, como confirma Fumagalli (1998), o que provoca um questionamento recorrente nos estudos para este nível: Por que ensinar Ciências nos Anos Iniciais?

Embora seja pouco provável que alguém negue hoje o valor do conhecimento científico na prática social dos cidadãos adultos, acredito que controvérsia surge quando se trata de conceituar esse valor em relação à prática social das crianças (FUMAGALLI, 1998, p. 17)

Se há uma coisa que temos a convicção é de que a criança vive imersa num universo de fenômenos naturais, um mundo repleto de informações sociais e midiáticas, que as bombardeiam de conhecimentos e dúvidas para as quais ela procura encontrar respostas e conexões quase sempre direcionadas pelos seus porquês.

Deste modo, ao chegar à escola ela já possui uma história de vida, e com ela sua bagagem de conhecimentos, perguntas e hipóteses, que sempre surpreendem, e revelam que a criança além de possuir conhecimentos também não está alheia ao que acontece diariamente. Ela chega à escola com conhecimentos primeiros da sua própria realidade.

Os alunos inseridos nos anos iniciais da escolarização possuem uma enorme curiosidade e desejo de compreender o mundo a sua volta. E ao tentar explica-lo lançam mão de hipóteses, justificativas e explicações para os fenômenos do cotidiano.

Assim, “Os primeiros anos do ensino fundamental tornam-se, portanto, um encontro entre quem quer aprender e quem quer ensinar- que não pode ser negligenciado”

(CARVALHO, 2009. p, 6), o que corrobora para o real sentido da escola, que seria o de possibilitar pontes que permitam as crianças passar da cultura primeira à cultura elaborada, proporcionando a aquisição e a apropriação, de forma organizada e sistematizada do conhecimento científico, que possibilite com que a criança leia essa linguagem tão particular que a natureza e o mundo estão escritos e direcione os alunos a uma alfabetização científica.

Fumagalli (1998) defende a relevância do ensinar Ciências Naturais nos primeiros anos de escolarização, do qual compartilho:

A decisão de dar respostas a essa demanda significa valorizar a prática social presente das crianças. Sustento que quando ensinamos Ciências às crianças nas primeiras idades não estamos somente formando futuros cidadãos, elas, enquanto integrantes do corpo social atual, podem ser hoje também responsáveis pelo cuidado, podem agir hoje de forma consciente e solidária em relação a temas vinculados ao bem-estar da sociedade de qual fazem parte. (FUMAGALLI, 1998, p. 19)

Para pesquisadora, é preciso lançar mão de que a relevância de ensinar Ciências nos primeiros anos de escolarização não pode estar assentada numa visão formativa com vista apenas para o futuro, mas balizada numa necessidade que requer um olhar desses alunos para os problemas reais que os cercam diariamente. E neste direcionamento, a escola precisa advogar por um ensino de Ciências que desafie as crianças, de modo que elas possam avançar em suas hipóteses, questionando e reelaborando o que já sabem.

Para Ovigli e Bertucci (2009) o ensino de Ciências se apresenta como uma possibilidade de descortinar a alfabetização científica já nos anos iniciais de escolaridade, de forma que o aluno, a partir de seus conhecimentos, reflita acerca do conhecimento científico e desta forma seja capaz de realizar leituras e releituras de seu entorno social, no qual este conhecimento se faz cada vez mais necessário.

A Alfabetização Científica, neste movimento de formação, abre espaço para que os alunos se sintam encorajados a questionarem sobre os problemas do seu entorno, num movimento de compreensão do mundo e de construção da cidadania na medida em que aprendem Ciências fazendo-a, ou seja, experienciando, vivendo as atividades científicas para compreender os fenômenos naturais e suas interações com a natureza.

Lorenzetti e Delizoicov (2001), imbuídos das potencialidades do ensino de Ciências Naturais à promoção da alfabetização científica em suas diferentes dimensões- prática, cívica e cultural- defendem que esse processo de enculturação científica não é uma prioridade apenas daqueles que dominam o código escrito, mas contrapõem essa concepção por

acreditarem que ela pode ser desenvolvida desde os primeiros anos de escolarização, mesmo antes da aquisição da escrita e da leitura.

A definição de alfabetização científica como a capacidade do indivíduo ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos que envolvam a Ciência, parte do pressuposto de que o indivíduo já tenha interagido com a educação formal, dominando, desta forma, o código escrito. Entretanto, complementarmente a esta definição, e num certo sentido a ela se contrapondo, partimos da premissa de que é possível desenvolver uma alfabetização científica nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental, mesmo antes do aluno dominar o código escrito. (2001, p. 47)

A alfabetização científica, deste modo, deve ser desenvolvida em articulação com o aprimoramento da oralidade e das práticas de investigação e de resolução de problemas, articulando e complementando pontos significativos no/ para processo de alfabetização.

Weissmann (1998) em suas reflexões acerca dos anos iniciais reforça a ideia de que é inadmissível não ensinar Ciências nos anos iniciais, ao considerar que os alunos ainda não possuem um desenvolvimento cognitivo, no que se refere à aquisição da leitura e da escrita.

Cada vez que escuto que as crianças pequenas não podem aprender Ciências, entendo que essa afirmação comporta não somente a incompreensão das características psicológicas do pensamento infantil, mas também a desvalorização da criança como sujeito social. Nesse sentido, parece que é esquecido que as crianças não são somente “o futuro” e sim que são “hoje” sujeitos integrantes do corpo social e que, portanto, têm o mesmo direito que os adultos de apropriar-se da cultura elaborada pelo conjunto da sociedade para utilizá-la na explicação e na transformação do mundo que as cerca. (FUMAGALLI, 1998, p. 15)

Este cenário de necessidades humanas básicas que se projeta às crianças, como o cuidado com saúde, alimentação e habitação, entre outras, requer delas conhecimentos mínimos sobre esses assuntos para que elas tomem decisões conscientes e dignas para si e os demais.

Neste sentido, Siple e Santos (2015) destacam a importância do professor ao ensinar Ciências nos anos iniciais com metas à alfabetização científica, em que ele se disponha a realizar atividades que possibilitem as crianças o experimentar, o investigar e deste modo descubram respostas aos problemas que os cercam.

Negar o ensino de Ciências Naturais nos Anos Iniciais, segundo Weissmann, (1998) é “uma forma de discriminá-las como sujeitos sociais”, quando o ensino de Ciências deve suprir essas necessidades com vistas ao uso social do conhecimento científico e consequentemente uma enculturação científica para prática.

Além disso, para Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 57), o ensino de Ciências nos anos iniciais justifica-se pelas correlações que estabelece com outras áreas de conhecimento para processo de alfabetização “o ensino de ciências pode se constituir num potente aliado

para o desenvolvimento da leitura e da escrita, uma vez que contribuí para atribuir sentidos e significados às palavras e aos discursos.”.

Diante desses apontamentos que confirmam a relevância do Ensino de Ciências à formação social e intelectual das Crianças, insisto na importância do professor não apenas como mediador no processo de ensino no desenvolvimento da escrita e da leitura, como processo isolado, mas como legitimador da possibilidade de ensinar Ciências nas primeiras idades, por meio de práticas enriquecidas e articuladas, reconhecendo que as crianças não podem ficar à margem do processo de alfabetização científica, postergado aos anos intermediários e finais do Ensino Fundamental, por se defender ainda que o conhecimento científico, devido a sua complexidade, é inacessível à compreensão das Crianças.

O Ensino de Ciências, entre outros aspectos, nos anos iniciais, permiti às crianças a apropriação e produção do conhecimento científico ressignificando conceitos sobre si e sobre o mundo a sua volta, num processo que por sua intencionalidade deve se organizar, de modo que as ideias e teorias que os alunos trazem de fora possam ser contemplados e desenvolvidos durante o processo de Ensino-aprendizagem.

1.2 O que se ensina nos Anos Iniciais quando se ensina Ciências Naturais

O processo de Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais para que seja considerado significativo precisa, antes de tudo, afetar o aluno, e neste sentido, acredito que a aprendizagem é efetiva quando a criança faz uso social desses conhecimentos. No entanto, o Ensino de Ciências, por vezes, não a faz um convite, não a permite à indagação, a criatividade, não incentiva a autonomia e a ousadia, para romper barreiras e construir conhecimentos científicos.

O Ensino de Ciências que se tem apresentando para as Crianças nos primeiros anos de escolarização tem nos permitido perceber, a partir das pesquisas acadêmicas, que a “(...) Ciência para elas continua cansativa, abstrata e praticamente impossível de ser compreendida”. (RAMOS e ROSA, 2008, p. 300)

Os estudos concernentes aos anos iniciais do ensino Fundamental apontam diversos problemas com relação ao ensino de Ciências Naturais, dentre eles se destaca a baixa qualidade do ensino com poucas repercussões nas aprendizagens, estratégias metodológicas desarticuladas de outras áreas do conhecimento, um ensino descontextualizado do universo das crianças e pouca confiança dos professores ao ensinar Ciências e seus conteúdos

(Appleton e Kindt, 1992), o que repercute na postura de alguns professores que decidem por não ensinar Ciências Naturais nos primeiros anos escolares.

Além dessa parcela significativa de professores que não ensinam Ciências naturais, outros quando ensinam, apresentam um “precário” conhecimento sobre os conteúdos, que devem ser apresentados aos alunos, tomados pelas crianças como estáticos, mortos e cristalizados (DELIZOICOIV; ANGOTTI, 2000; WEISSMANN, 1998).

O Ministério da Educação (MEC), no documento intitulado “**Elementos Conceituais e Metodológicos para Definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental**” traz especificações curriculares para os anos iniciais, e destaca que o corpo de conteúdos no ensino de Ciências nos anos iniciais tem como objetivo construir conhecimentos sobre os fenômenos biológicos, físicos e químicos, que estão dispostos e organizados em quatro eixos: Vida nos Ambientes; Ser Humano e Saúde; Materiais e Transformações, Sistema Sol e Terra.

Ampliar a curiosidade das crianças, incentivá-las a levantar hipóteses e a construir conhecimentos **sobre os fenômenos biológicos, físicos e químicos**, sobre os seres vivos e sobre a relação entre o homem e a natureza e entre o homem e as tecnologias. É importante organizar os tempos e os espaços da escola para favorecer o contato das crianças com a natureza e com as tecnologias, possibilitando, assim, a observação, a experimentação, o debate e a ampliação de conhecimentos científicos (Brasil, 2010, p.23) (grifos nossos)

Friso, aqui, neste cenário, para que o aluno participe melhor do seu contexto, expressando sobre onde, como e o que vive, é substancial o desenvolvimento do conhecimento científico sobre os múltiplos fenômenos da Ciência, como garantia para o seu desenvolvimento social, emocional e cognitivo. Dessa forma, o currículo de Ciências, desenvolvido nos primeiros anos de escolarização, deve servir como via de acesso ao conhecimento científico, apresentando as crianças enfoques biológico, físico e químico.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências- PCN (BRASIL, 1997), por sua vez, organizam os conteúdos de Ciências Naturais em três blocos temáticos (Ambiente e Saúde, Ser humano e Saúde e Recursos Tecnológicos), em cada bloco temático são apontados conceitos, procedimentos e atitudes centrais para a compreensão da temática em foco. Os conteúdos, teóricos das disciplinas científicas, como a Astronomia, a Biologia, a Física, as Geociências e Químicos, assim como dos conhecimentos tecnológicos, previstos para os anos iniciais e, que, tão logo, devem apresentados às Crianças no primeiro e segundo ciclo, dispostos no quadro abaixo, necessitam ser considerados pelo professor em seu planejamento.

São três os eixos temáticos propostos para os primeiros anos do Ensino Fundamental: Ambiente e seres vivos; ser humano e saúde; recursos tecnológicos. Os PCN de Ciências Naturais sugerem o tratamento dos conteúdos por meio de múltiplas conexões: com o contexto dos alunos, entre os diferentes blocos temáticos, com as demais áreas do conhecimento e dos temas transversais.

Quadro1: Os conteúdos de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental

PCN- Ciências Naturais	
Blocos Temáticos	PRINCIPAIS CONTEÚDOS
Ambiente e seres vivos	1º ciclo (hoje 1º ao 3º anos): - Ambientes naturais e construídos; - Modos com que diferentes seres vivos, no espaço e no tempo, realizam as funções de alimentação, sustentação, locomoção e reprodução, em relação às condições do ambiente em que vivem; - Desenvolvimento e da reprodução de diferentes seres vivos. 2º ciclo (hoje 4º e 5º anos): - Relação entre troca de calor e mudanças de estados físicos da água; - Misturas e identificação da presença da água, para caracterizá-la como solvente; - Diferentes tipos de solo para identificar suas características comuns: presença de água, ar, areia, argila e matéria orgânica; - Fenômenos de permeabilidade, fertilidade e erosão; - Cadeia alimentar entre os seres vivos em diferentes ambientes; - Estabelecimento de relação de dependência entre a luz e os vegetais (fotossíntese)
Ser humano e saúde	1º ciclo (hoje 1º ao 3º anos): - Ciclo de vida dos seres vivos nas diferentes fases de vida — ao nascer, na infância, na juventude, na idade adulta e na velhice; - Desenvolvimento e preservação da saúde; - Higiene ambiental e asseio corporal; - Prevenção de doenças contagiosas, particularmente a AIDS. 2º ciclo (hoje 4º e 5º anos): - Diferentes aparelhos e sistemas que realizam as funções de nutrição para compreender o corpo como um todo integrado; - Transformações sofridas pelo alimento na digestão e na respiração, transporte de materiais pela circulação e eliminação de resíduos pela urina; - Estabelecimento de relações entre aspectos biológicos, afetivos, culturais, socioeconômicos e educacionais na preservação da saúde para compreendê-la como bem-estar psíquico, físico e social; - Autoestima e cuidado consigo próprio; - Reconhecimento dos alimentos como fontes de energia e materiais para o crescimento e a manutenção do corpo saudável - Hábitos de alimentação; - Estabelecimento de relações entre a falta de higiene pessoal e ambiental e a aquisição de doenças; - Contágio por vermes e microrganismos; - Estabelecimento de relações entre a saúde do corpo e a existência de defesas naturais e estimuladas (vacinas); - Comparação dos principais órgãos e funções do aparelho reprodutor masculino e

	feminino.
Recursos tecnológicos	1º ciclo (hoje 1º ao 3º ano): • Processos artesanais ou industriais da produção de objetos e alimentos, reconhecendo a matéria-prima, algumas etapas e características de determinados processos; • Origens e algumas propriedades de determinados materiais e formas de energia, para relacioná-las aos seus usos; • Processos de transformação de materiais em objetos. 2º ciclo (hoje 4º e 5º ano): • Recursos envolvidos nos temas: • Água, lixo e saneamento básico; • Captação, armazenamento e destinação da água; • Coleta e tratamento de lixo; solo e atividades humanas; • Poluição e diversidade de equipamentos.

Fonte: Pesquisa com base nos PCNs

A partir deste quadro, que dispõem e organiza os conteúdos em blocos temáticos e suas possíveis conexões, podemos perceber que em cada bloco são previstos conteúdos que orientam a prática educativa, e a compreensão integrada dos fenômenos naturais numa perspectiva interdisciplinar no contexto dos anos iniciais, permitindo ao educador criar e organizar seu planejamento, considerando a realidade dos alunos. Além disso, em cada eixo temático são apontados conceitos, procedimentos e atitudes centrais para o entendimento de cada temática em foco. Nesta disposição, há temas já consagrados como água, poluição, energia, máquinas entre outros (BRASIL, 1997).

Concernente ao Bloco temático “Ambiente e Seres Vivos”, os parâmetros curriculares sinalizam que “os indivíduos desenvolvem representações sobre o meio ambiente e problemas ambientais, geralmente pouco rigorosas do ponto de vista científico” (p.35), deste modo, faz-se necessário provocar os alunos para a relevância destes conteúdos à formação cidadã para uma “reconstrução da relação homem-natureza, a fim de derrubar definitivamente a crença do homem como senhor da natureza” (p.35).

Sobre o Bloco “ser humano e saúde”, o documento menciona a importância desta abordagem para que desde os anos iniciais o conhecimento sobre corpo humano seja objeto de investigação das crianças como um todo dinamicamente articulado, por suas estruturas anatômicas, morfológicas e biológicas, uma vez que tais conhecimentos incidem em novos hábitos saudáveis necessários à garantia da vida (BRASIL, 1997).

O bloco “recursos tecnológicos”, por sua vez, reúne estudos sobre matéria, energia, espaço, tempo, transformação e sistema aplicados às tecnologias.

A dimensão dos procedimentos comporta todos os modos de reunir, organizar, discutir e comunicar informações como nos demais blocos. São exemplos de interesse da Física a construção de modelos e experimentos em eletroeletrônica, magnetismo, acústica, óptica e mecânica (circuitos elétricos, campainhas, máquinas fotográficas, motores, chuveiro, torneira, rádio a pilha, etc.), assim como são exemplos de interesse da Química e da Biologia a experimentação e interpretação da ação de catalisadores, de fermentos, de fertilizantes. Nem sempre é possível e sequer é desejável que os estudos se restrinjam a interesses uni disciplinares, dado o caráter interdisciplinar das elaborações tecnológicas. (Brasil, 1998, p.49)

Este bloco trata do uso dos recursos naturais pelo homem, a exploração do ambiente e seus recursos por meios tecnológicos, alguns processos de transformação (como a ferrugem, a fermentação, entre outros) e os impactos oriundos da exploração do meio ambiente, etc.

Partindo dessa estrutura curricular e das diretrizes postas pelos documentos, Rosa, Perez e Drum (2007) buscaram mapear que conteúdos foram assumidos por 34 professores do 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental, no ensino de Ciências, e de modo mais específico, se debruçaram para identificar a presença dos conhecimentos físicos nos anos iniciais, nas práticas dos professores. Os resultados revelaram que “os conteúdos da disciplina curricular de Ciências para o nível investigado envolvem tópicos quase que exclusivos de biologia[...] e, ainda, que as dificuldades para discutir física nas séries iniciais estão associadas ao seu processo formativo”. (p.1)

Castro, Moreira e Pessoa (2017) investigaram, à luz das concepções de duas professoras do 2º ano, que articulações elas desenvolvem no ensino de Ciências com relação à abordagem dos conhecimentos químicos. A pesquisa sinaliza que a abordagem dos fenômenos químicos está fortemente apoiada nos posicionamentos e valores construídos ou não na formação e experiência profissional, o que nos preocupa, uma vez que esses fenômenos químicos apenas compareceram timidamente nas práticas de uma professora recém-formada, contrapondo a total ausência desses conhecimentos nas atividades desenvolvidas pela outra professora atuante, que assumiu a falta de domínio desses conhecimentos.

Embora os conteúdos de Química sejam mais especificamente trabalhados no último ano do ensino fundamental, e com maior aprofundamento no Ensino Médio, Moraes e Ramos (2010) vêm demonstrando, a partir de seus estudos, que estes conteúdos podem ser abordados desde os primeiros anos de escolarização. Nesse sentido, “As atividades sugeridas para aprendizagem de conceitos da química nos anos iniciais devem ter como ponto de partida aspectos macroscópicos e concretos, podem incluir também encaminhamentos em nível microscópicos e de abstração de conceitos.” (MORAES; RAMOS, 2010, p. 48), deste modo,

a criança começa, desde cedo, a formar seus conceitos sobre os fenômenos químicos que ocorrem a sua volta.

Cunha e Campos (2010), de forma bem clara, afirmam que a seleção dos conteúdos pelo professor, no Ensino de Ciências, se justifica pelos seus pressupostos teóricos, crenças e saberes profissionais, os quais estão imbricados na ação docente e orientam diretamente sua prática.

Um professor de Ciências elabora, organiza e revela seu discurso e sua prática, num contexto escolar e social específicos, de acordo com seus saberes profissionais, intenções, opções, pressupostos teóricos e crenças – implícitos ou explícitos, que se revelam na elaboração e no desenvolvimento de seu planejamento, na definição de seus objetivos, na **seleção e organização dos conteúdos**, na escolha dos métodos, técnicas e recursos para o ensino, em seus procedimentos e instrumentos de avaliação e na sua relação com os alunos (CUNHA; CAMPOS, 2010, p.2). (grifos nossos)

Professoras e professores dos anos iniciais, provocados sobre o que ensinam de Ciências Naturais, deixam claro que suas práticas estão permeadas em geral por conhecimentos tácitos, e deste modo, dedicam-se com maior afinco aos conteúdos biológicos e secundarizam os físicos e químicos (Castro, Moreira e Pessoa, 2017).

Isto demonstra a necessidade de um processo de reflexão, que possibilite ao professor dos anos iniciais, transpor essa cultura profissional, marcada pela prevalência de conteúdos biológicos, por aqueles que ensinam Ciências, e a falta de domínio de outros conteúdos científicos, que medeiam as relações da criança com o seu meio.

Compreendo que atravessar essa fronteira não seja uma tarefa fácil, como salientam Delizoicov e Angotti (2000), já que os professores iniciam seu percurso de formação não somente com deficiências em relação aos conteúdos desta área, mas tomados por um sentimento de rejeição aos conteúdos científicos, que torna o trato com os fenômenos naturais mais complexos, e reflete um ensino de Ciências, ministrado como um apêndice curricular obrigatório.

Os professores têm imprimido no processo de ensino e aprendizagem suas concepções alternativas sobre a natureza da Ciência, que para Mellado (1996) e Rosa (2004) influem nas práticas pedagógicas nos anos iniciais e com ela as repercussões quem podem tanto dinamizar e potencializar as aprendizagens, quanto criar obstáculos epistemológicos na construção do conhecimento científico pelas crianças.

Lima e Maués (2006) ao desenvolverem uma pesquisa nos anos iniciais buscaram identificar que conhecimento de conteúdo que uma professora dos anos iniciais precisa dominar para ensinar Ciências neste nível.

Segundo esses pesquisadores é consenso nas pesquisas que o conhecimento dos professores sobre Ciências Naturais é precário, porém, para eles, esses estudos apenas centralizam seu olhar num modelo de déficit do conhecimento do professor com relação aos conhecimentos conceituais, quando o repertório de saberes, próprio ao ofício do professor, vai além do domínio dos conceitos científicos. Tal repertório estende-se para conteúdos procedimentais (o saber-fazer) e atitudinais (o saber ser com as crianças), que são mobilizados pelos professores no ensino de Ciências Naturais.

Tudo isso os leva a divergir das soluções apresentadas pelas pesquisas da área, que pontuam que o caminho para melhorar a qualidade do ensino de ciências nos anos iniciais seja sanar as dificuldades de conhecimento dos conteúdos físicos, químicos, biológicos, geofísicos e relativos à astronomia que os professores se mostram deficientes. “Em outras palavras estamos dizendo que o papel dessas professoras no ensino de ciências para as crianças não é o de ensinar conceitos. É outro!” (LIMA; MAUES, 2006, p. 190).

Barolli e Belusci (2013) discutem a premissa da indisponibilidade do conhecimento do conteúdo de Ciências na ação de professores, da qual partilho por compreender que:

De fato, mesmo considerando que o conhecimento do conteúdo não é de maneira alguma suficiente para o exercício do magistério, há que se considerar que com um domínio precário desse conhecimento, o processo de ensino torna-se dificultoso, acarretando o empobrecimento de possíveis relações que o professor poderia estabelecer entre os assuntos de Ciências e as vivências e interesses dos seus alunos. (BAROLLI; BELUSCI, 2013, p. 137)

Como planejar um ensino para os primeiros anos do ensino fundamental que tenha como objetivo a enculturação científica dos alunos, sem ensinar os conteúdos conceituais? O que não devemos esquecer é que o Ensino de Ciências nos anos iniciais não pode estar assentado num fazer e ser improvisados de conhecimentos que empobrecem e não aproximam os alunos da ressignificação e significação dos seus conhecimentos e saberes prévios, transformando o Ensino de Ciências em curto prazo meramente improvisado.

Essa compreensão se alia à constatação de que é necessário de fato modificar nossas lentes para a pesquisa no ensino de ciências nos anos iniciais, procurando não apenas mensurar o que os professores sabem ou não de Ciências, mas sobretudo de novas/outras propostas de intervenções que contribuam para uma leitura reflexiva e formativa no contexto da própria prática.

Acredito que a exigência não esteja em formar um especialista em Ciências para os anos iniciais, mas converter, os discursos e apontamentos, para um constante processo de formação do professor e consequentemente um refinamento dos conhecimentos quer seja conceitual, procedimental ou atitudinal.

Além disso, considerando aspectos importantes para a Alfabetização Científica neste nível, os PCNs destacam e fundamentam o ensino de Ciências como um corpo de conhecimentos que contêm conceitos, procedimentos e atitudes como encaminhamentos à enculturação científica, como destaca Fumagalli (1998).

A ciência escolar, portanto, está constituída por um corpo de conteúdos que contêm conceitos, procedimentos e atitudes selecionados a partir do corpo científico erudito. Tomamos como referente esse conhecimento erudito e temos o propósito de que as crianças, através do ensino escolar cheguem a obter uma visão conceitual, de procedimentos e atitudes. (FUMAGALLI, 1998, p. 21)

Não cabe mais o ensinar Ciências disposto apenas como transmissão de conteúdos conceituais, é imprescindível desenvolver ações investigativas com as crianças, que as possibilitem refletir sobre elas e aplicá-las aos seus mais variados contextos, superando a condução de conteúdos pelo que Gil-Pérez (1986) chamou de “metodologia de superficialidade”, mas desenvolvendo, deste modo, conteúdos procedimentais, e neste percurso formando nas crianças uma atitude científica.

“É importante termos algum conhecimento sobre a epistemologia e a história das ideias científicas, da natureza e do papel da ciência e da tecnologia, e de suas implicações para a vida individual e social dos nossos alunos”. (Araújo, 2015, p. 20). Isto desperta para um processo que desencadeie oportunidades formativas que conduzam os professores a refletirem e tomarem consciência de suas necessidades e fragilidades no Ensino de Ciências, porquanto a reflexão é uma ferramenta indispensável ao entendimento dos sentidos e significados que damos à prática.

1.3 A formação docente para os anos iniciais

A formação de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental passou por várias reformulações entrelaçadas aos aspectos político, econômico e histórico do cenário brasileiro, cuja criação e transformações curriculares ocorreram por iniciativas políticas para o avanço econômico e, por que não dizer, industrial do Brasil (Furlan 2008).

No entanto é fato que a formação de professores ainda se apresenta como um fator de grandes repercussões percebidas também no Ensino de Ciências, já que professores dos anos iniciais, geralmente, não adquirem uma formação adequada para o trato com Ensino de Ciências Naturais, como confirma Mello (2010).

A distância entre o curso de formação do professor polivalente, situado nos cursos de pedagogia, nas faculdades de educação, e os cursos de licenciatura, nos departamentos ou institutos dedicados à filosofia, às ciências, e às letras, imprimiu àquele profissional uma identidade pedagógica esvaziada de conteúdo (MELLO, 2000, p. 99)

Mello (2010) esclarece que há um consenso nas pesquisas sobre a formação de professores quanto à incipiente formação recebida por eles em Ciências Naturais para atuarem nos anos iniciais. Esse trato residual na formação dos professores polivalentes gera, via de regra, professores inseguros e desconfortáveis para ensinar os conhecimentos científicos nos primeiros anos de escolarização.

Em geral, os seus limitados conhecimentos sobre as Ciências Naturais tampouco o ajudam a discriminar “erros” que o autor do texto pode ter cometido seja pelo seu próprio desconhecimento do assunto, seja por uma tentativa de simplificar conceitos muito complexos (WEISSMANN, 1998, p 35)

Weissmann (1998) alerta que por desconhecerem as potencialidades do Ensino de Ciências à formação social e intelectual das crianças, professores dos anos iniciais acabam por supervalorizarem o ensino de Língua portuguesa e Matemática neste nível e se orientarem em livros didáticos para às aulas de Ciências. (FRACALANZA AMARAL; GOUVEIA, 1986; WEISSMANN, 1998).

Ferreira Junior et al. (2007) em sentido similar constataram a partir de uma formação continuada para professoras das séries iniciais “que muitas professoras têm concepções, acerca de alguns conteúdos de Ciências, semelhantes às aquelas apresentadas por crianças das séries iniciais do ensino fundamental.” (p. 7), o que desperta para um profundo distanciamento entre o sujeito e o conteúdo.

Weissmann (1998, p.53), por sua vez, aponta alguns problemas detectados nos anos iniciais que justificam o esvaziamento de conteúdos científicos nas práticas de uma parte significativa de professores.

- Uma concepção ambígua sobre o que constituem os conteúdos escolares e o desconhecimento em relação a que estratégias de ensino poderiam ser mais adequadas para favorecer a aprendizagem de cada tipo de conteúdo.
- Uma formação científica deficiente, que se remete às características de sua formação inicial.
- A confusão entre conhecimento científico e conteúdo da ciência escolar.
- A ideia de que o papel docente é o de “facilitar” experiências de aprendizagem e não um compromisso responsável de “ensinar” conteúdos escolares, confundindo a ideia

de ensinar com a de usar o modelo de ensino “tradicional”, transmissivo ou repetitivo, que fomenta a aprendizagem memorística.

- Acreditar que respeitar os interesses dos alunos significa “esperar” que eles digam o que desejam conhecer
- Uma concepção de ciência entendida como um conjunto acabado e estático de verdades definitivas.
- Modos de intervenção educacional que confundem a realização de atividades com aquisição de conteúdos pelos alunos, associadas a abordagens empírico-indutivas ou transmissivas.
- O fato de identificar a atividade com a de um fazer “efetivo”, manipulativo.

A autora defende que esse “esvaziamento de conteúdos”, preocupante quanto às metas de alfabetização científica, deve-se principalmente à falta de atualização formativa dos professores, com vistas a superar o próprio desconhecimento do conteúdo que convivem no nível fundamental.

Garrido e Carvalho (1997) destacam a resistência apresentada pelos professores ao confrontarem suas concepções, com propostas inovadoras no contexto do ensino de Ciências o “professor fica dividido entre propostas inovadoras-razionalmente aceitas, e as concepções, interiorizadas de forma espontânea a partir da vivência irrefletida. Daí a distância entre o planejamento do curso e a ação em sala de aula, entre as ideias defendidas e a prática realizada” (p. 4). Essas mudanças na ação e concepções dos professores implicam numa construção pessoal da maneira como concebem sua identidade profissional, e esse desaprender e reaprender invoca para o cenário, de reflexões, os valores e crenças imbricados nas práticas dos professores.

No entanto, esses processos de reflexões, às vezes, são acompanhados recorrentemente por resistências do professorado, uma vez que os próprios cursos ajudam a manter esse processo de resistência quando não consideram os saberes da experiência dos professores, como ponto de partida para analisar e superar suas concepções alternativas e suas atividades em sala de aula, no processo de adaptação às mudanças.

Quanto a isso, Carvalho e Gil-Pérez (2006) advertem para o fato de que essa formação quer seja inicial, quer seja continuada precisa se desenvolver de modo coerente “como um processo de pesquisa efetuando investigação com os professores, com vista a que tal produção de saberes seja reinvestida na inovação para que esta, persistentemente, se venha a transformar em mudança.” (p. 104)

Os autores advogam por programas de formação para o ensino de Ciências que conduza aos professores a autorreflexões acerca de suas concepções, valores e crenças que os possibilite superar o próprio senso comum, por meio de processos investigativos que transformem suas próprias realidades, gerando saberes na/para ação, e neste sentido,

proporcionando vivências que oportunize aos professores analisar criticamente o processo de ensino aprendizagem, o currículo, métodos de ensino que desenvolvem, de modo a tomar consciência sobre a pertinência de cada um.

Os Referenciais para Formação de Professores (BRASIL, 2002), ao descortinarem sobre a formação atual dos professores dos anos iniciais, ressaltam que “O professor precisa ter condições de se desenvolver profissionalmente para assumir com autonomia o comando de seu trabalho; só assim poderá oferecer as condições necessárias ao desenvolvimento de seus alunos”(Brasil, 2002, p. 3).

A esse respeito, Fernandes e Megid Neto (2012) destacam a necessidade de uma formação em serviço para os professores que atuam nos anos iniciais, e neste sentido advogam por uma parceria, entre universidade e escola, que fomenta pesquisas sobre o Ensino de Ciências partindo das necessidades em que se encontram os professores polivalentes, e de modo colaborativo construam estudos sobre os seus problemas emergentes enfrentados nas práticas pedagógicas, onde eles assumam os papéis de protagonistas da pesquisa sobre a própria prática.

Para que as propostas de inovação se constituam em experiências significativas há necessidade de se estabelecer uma parceria de fato entre universidade-escola, entre pesquisador professor-alunos, de modo a envolver todos os participantes em um processo de ação-reflexão-ação. Deve-se levar em consideração as experiências dos professores e alunos, trazendo para o debate os problemas e dificuldades encontrados na prática, de maneira que as propostas de inovação sejam configuradas, planejadas e implementadas de modo coletivo e colaborativo. (FERNANDES e MEGID NETO, 2012, p. 658)

Nesta perspectiva, uma formação em serviço em Ciências para os professores que lecionam nos anos iniciais, se configura como possibilidades de um aprimoramento profissional, a partir da reflexão constante sobre a própria prática, valorizando os saberes mobilizados no contexto das aulas de Ciências e possivelmente uma maior autonomia docente, o que requer uma formação menos técnica. O documento direciona o olhar para o fato de que “o professor não deve ser visto como ‘o’ problema, mas como imprescindível para a superação de parte dos problemas educativos” (p.33).

2. A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: *de dentro e para dentro da escola*

A discussão sobre a formação de professores tem ganhado proporções significativas tanto no cenário nacional quanto internacional, críticas aos modelos tradicionais de formação, a organização das formações de ‘cima para baixo’, a desqualificação dos conhecimentos subjetivos dos professores e supervalorização dos conhecimentos específicos oriundos das universidades, o isolamento docente em suas práticas e, sobretudo a descontextualização formativa, que não considera a realidade de professores que estão imersos em questões distantes de suas preocupações práticas, sinalizam que “paradoxalmente, há muita formação e poucas mudanças” (IMBERNÓN, 2009, p, 34).

Neste movimento, as pesquisas destacam que a formação continuada de professores pode estar balizada em pelo menos duas categorias que organizam o pensamento pedagógico e suas repercussões nas práticas de professores: o *técnico* e o *prático*.

Os modelos de formação mais difundidos são aqueles relacionados à racionalidade técnica, esse modelo se assenta numa visão epistemologicamente positivista da prática, cuja teoria tem um papel fulcral de iluminar as mentes e ações dos professores. Segundo Schön (1983) a racionalidade técnica entende que “a atividade profissional consiste na solução instrumental de um problema, feita pela rigorosa aplicação de uma teoria científica ou técnica” (SCHÖN, 1983 apud DINIZ-PEREIRA, 2011b, p. 44-5).

Imbernón (2009), deste modo, adverte ainda para os aspectos do modelo de formação continuada nos moldes da racionalidade técnica, para o autor:

O desconforto de práticas formativas baseadas em processos de um *expert* infalível ou acadêmico (em que o professorado é tido como um ignorante que assiste a sessões que pretendem “culturizá-lo” profissionalmente) que tenta solucionar os problemas do professorado (muitas vezes sem experiência prática do(a) formador(a), demandando metodologias diferentes na formação. (IMBERNÓN, 2009, p. 21)

A formação continuada docente, ancorada em um modelo aplicacionista-transmissivo conforme Imbernón (2009, caracteriza o cenário educativo como linear e homogêneo. Além disso, tem como figura central o formador, o qual ignora completamente as questões concretas e divergentes das práticas do professorado e trata os problemas emergentes do lócus dos professores com mesmas soluções instrumentais de conhecimento teórico e técnico. “A concepção técnica da prática supõe que se atua aplicando soluções disponíveis a problemas já formulados, escolhendo entre os meios disponíveis o que melhor se adequa aos fins previstos”. (CONTRERAS, 2002, p. 97).

Neste cenário hierarquicamente estabelecido os formadores assumem a responsabilidade de nutrir as mentes dos professores práticos com seus saberes teóricos validados pela Ciência. E neste sentido, o parco conhecimento produzido por tais formações pouco tem a contribuir para o desenvolvimento do conhecimento e prática dos professores, dos anos iniciais, a exemplo, já que há um descompasso entre a formação continuada e as orientações necessárias para superar os problemas emergentes de suas práticas.

Perante esta situação o formando sente-se dependente do formador, sujeito a ele, sente que tem de agir como este quer e esta situação **provoca-lhe sentimentos de perda de liberdade e fere-se no seu sentido de independência**. A atitude de defesa manifestada pelo formando desencadeia geralmente uma atitude idêntica por parte do formador, a qual se pode agudizar e transformar numa falta de diálogo sistemático se a perda de confiança não for analisada e conscientizada em devido tempo. Aliás, neste como em muitos outros contextos, é a falta de diálogo que leva normalmente a situações deste tipo. (ALARCÃO, 1996, p. 24).(grifos nossos)

Esse modelo de formação, seguramente, de acordo com Alarcão (1996), encontra na ciência e na técnica uma solução correta para cada situação conflituosa que se apresenta na prática. Cria-se, nesta performance, uma relação de dependência entre formador e formando, onde este, como forma de defesa, age selecionando a melhor técnica, exposta pelo formador, que se adapte a uma determinada solução, o que, de certo modo, gera a competência profissional, assentada numa autonomia ilusória- dispensando a interpretação pessoal, e desse modo a reflexão sobre a própria prática.

Percebe-se ainda, segundo Imbernón (2009) e Nóvoa (2013) que os curso de formação de professores têm sido dirigidos por profissionais que não vivenciam a docência e suas tensões, e que se utilizam de intervenções pedagógicas engessadas que pouco se relaciona com as realidades dos professores e com as angústias do contexto que presenciam, assumindo inclusive o papel de “salvar” os professores, ou ainda, de recicla-los para que impactassem no processo de Ensino aprendizagem.

Neste intento, reitero que a ação dos professores direcionadas na formação se configura na aplicabilidade desse conhecimento o qual deve ser desenvolvido de forma instrumentalizada, seguindo o passo a passo sinalizado pela pesquisa científica, ou seja, para se atingir o resultado desejado na prática, devem-se assumir religiosamente as técnicas e procedimentos sinalizados, o que para Alarcão (1996) leva os professores à crença cega no valor dessas estratégias e não os deixa perceber, de modo criativo e com os recursos disponíveis, a solução para os problemas.

[...] são normalmente ensinados a tomar decisões que visam a aplicação dos conhecimentos científicos numa perspectiva de valorização da ciência aplicada,

como se esta constituísse a resposta para todos os problemas da vida real. Porém, mais tarde, na vida prática, encontram-se perante situações que, para eles, constituem verdadeiras novidades. (p.13)

A ação dos professores pós-formação se caracteriza na dependência e subordinação em relação aos conhecimentos produzidos nas formações continuadas. Neste contexto de hierarquia, o professor autônomo é aquele que sabe selecionar os conhecimentos produzidos, longe do coração vital da profissão, e reproduzi-los na sua sala de aula.

Contreras (2002) conclui que:

A prática docente é em grande medida um enfretamento de situações problemáticas nas quais conflui uma multidão de fatores e em que não se pode apreciar com clareza um problema que coincida com as categorias de situações estabelecidas para as quais dispomos de tratamento. (p. 97)

Esse modelo formativo dominante revela sua incapacidade pela sua rigidez. Pois, ao estabelecer as regras para alcançar os resultados previstos, desconsidera os aspectos da prática: a imprevisibilidade, a incerteza, dilemas, situações conflituosas, nas quais os professores “sentem-se então perdidos e impotentes para os resolver. É a síndrome de se sentir atirado às feras, numa situação de salve-se quem puder ou toque a viola quem tiver unhas para tocar” ALARCÃO (1996, p. 14).

Dessa forma, instala-se uma crise de confiança nos professores oriundos de processos formativos continuados constituídos nos moldes da racionalidade técnica, que pouco aprofunda o terreno vasto de atuação docente, inibindo os processos de reflexão sobre a própria prática, na qual a formação que lhes é dada minimamente lhe serve para resolver os problemas com os quais se deparam diariamente. “Por essa razão, não costumam ter um elevado impacto na prática de sala de aula nem potencializa o desenvolvimento profissional” IMBERNÓN (2009, p. 32). O que justifica as demandas e responsabilizações aos professores pelos fracassos decorrentes de suas atuações/ou não diante das realidades da prática. As formações, nesta perspectiva, tornaram-se opressoras, por ocultar as vozes dos oprimidos.

Em contrapartida, Imbernón (2009, p. 44) propõe uma formação “de dentro e para dentro”, uma formação em escolas ou para elas, com o intuito de “rever os processos de formação no lugar de trabalho onde se dão as situações problemáticas”. Esta proposta, de passar a formação de professores para dentro da profissão, parte da necessidade de um diagnóstico conjunto daqueles que vivenciam a práxis pedagógica na busca de uma formação de professores significativa/coerente, que seja construída dentro da profissão, partindo das necessidades do professor no espaço escolar, apropriadas a partir de uma reflexão dos professores sobre o seu trabalho.

Uma reestruturação profissional do professorado e de sua formação precisa se opor frontalmente a toda manifestação explícita ou oculta da racionalidade técnica que com outros nomes e procedimentos, nos leva de volta ao passado (competências, planos estratégicos, qualidade, eficiência, eficácia...), sem análise, seja nos conteúdos curriculares ou nas formas de gestão, seja no controle técnico-burocrático da educação e da formação. (IMBERNÓN, 2009, p. 37).

“A sala de aula constitui-se como centro de reflexão e é pela análise conjunta dos fenômenos educativos neste contexto que se opera a formação” (ALARCÃO, 1996, p 96). Reconhecer a prática pedagógica como locus privilegiado de reflexões que possibilite ao professor melhorar a sua análise, compreensão e interpretação sobre questões que emergem no contexto de sua ação pedagógica e consequentemente traçar um panorama de atuação que possibilite gerar conhecimentos pedagógicos e transformar sua própria prática implica, segundo o pesquisador, romper com modelos formativos tradicionais.

Isso garante aos professores maior autonomia de atuação e reflexão sobre a própria prática. Porém partilho das compressões de Contreras (2002), que ser autônomo na prática pedagógica, não seja fazer qualquer coisa de qualquer jeito é necessário discernimento e ética docente numa tarefa educacional que por sua intencionalidade é repleta de condicionantes.

Segundo Contreras (2002, p.39)

Trata-se mais precisamente de aprofundar o entendimento da autonomia como chave para a compreensão de um problema específico do trabalho educativo, característica que se mostrará essencial na possibilidade do desenvolvimento das qualidades essenciais da prática educativa, isto é especialmente importante se quisermos fugir das ideias simplistas relativas a essa noção, reduzindo-a uma mera oportunidade de agir sem condicionantes, quando o ensino é o trabalho irremediavelmente cheio de condicionantes, muitos deles também plenamente imbricados, dado a natureza social pública da educação.

Este modelo reflexivo de formação pressupõe que os professores ao identificarem uma área de interesse, formulem questões válidas sobre a própria prática, produzindo informações e interpretando seus dados, num movimento que busque melhorá-la, a partir da parceria colaborativa entre os professores. Ao refletir sobre questões emergentes da prática, professores obtêm respostas e realizem mudanças necessárias no ensino, e não apenas partindo do “ponto de vista dos especialistas, mas da grande contribuição da reflexão prático-teórica que o professor realiza sobre sua própria prática” (IMBERNÓN, 2016, p.147).

De acordo com Carr e Kemmis (1986, p.5) a prática da reflexão:

Não é apenas um processo psicológico individual. É uma estrutura social e política, historicamente construída e orientada para a ação, para que o indivíduo se localize na história de uma situação, participe de uma atividade social, e assuma posições sobre determinadas questões. (...) através da reflexão e da ação que ela informa,

podemos transformar as relações sociais que caracterizam nosso trabalho e o contexto no qual ele se insere. (p. 5)

A reflexão dos professores sobre a sua própria prática promove cenários que permite examinar seus saberes teóricos e práticos, proporcionando-lhes um processo constante de auto avaliação sobre o que fazem e por que fazem, auxiliando-os rever suas concepções e ideologias que dão base na sua prática.

A formação de professores neste sentido fundamenta-se na reflexão sobre a própria prática, um desenvolvimento profissional de modo indissociável dos processos de reflexão, de modo que garanta ao professor uma participação mais ativa nas decisões formativas sobre “do que” e “de como” ela pode ocorrer, como afirma Alarcão (1996), numa relação que o vê o professor como profissional autônomo, que o reconhece como pesquisador ou investigador da própria prática, e não um mero consumidor de teorias.

Deste modo, as linhas de uma formação do tipo reflexivo salientam que é através da experimentação e da reflexão da própria prática que ao assumi-las, professores desenvolvem processos autoformativos, bem como discorre Nóvoa (1997), uma formação que se movimenta para uma construção da própria identidade pessoal e profissional.

A formação deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de auto formação participada. Estar em formação implica um investimento pessoal, um trabalho livre e criativo sobre os percursos e os projetos próprios, com vista à construção de uma identidade, que é também uma identidade profissional (NÓVOA, 1997, p. 25).

A formação permanente calcificada na racionalidade prática reúne componentes essenciais para o movimento da formação para dentro da profissão, que catalisam a renovação pedagógica dos professores, por meio de uma maior proximidade das realidades educacionais e das necessidades formativas dos professores, a partir de uma participação mais ativa e protagonista deles em sua própria formação. A engrenagem da formação continuada, sobre o viés da racionalidade prática, tem por objetivos claros e definidos: **i) promover a pesquisa sobre a própria prática; ii) romper a hierarquização entre teoria e prática; iii) valorizar as lógicas de partilha e colaboração na profissão**

2.1 A pesquisa sobre a própria prática

Nos últimos anos, segundo Nóvoa (2013), o campo educativo se enriqueceu com as grandes contribuições de especialistas: formadores de professores, dos pesquisadores de

educação, dos universitários, dos gestores escolares, dos administradores, daqueles que fazem tecnologias educativas, dos especialistas do currículo, dos especialistas em didática. O cenário educativo, em especial a escola se cercou de pesquisas e especialistas que estão ao redor dos professores, no entanto segundo Nóvoa (2013), esses especialistas, talvez sem se aperceber, foram ocupando os espaços dos professores e diminuindo a carga profissional dos professores com relação à reflexão e pesquisa sobre a própria prática, como espaços de formação e transformação deles.

Uma série de especialistas foi ocupando o terreno da formação de professores e, num certo sentido, substituindo os próprios professores nas tarefas da formação. É evidente que a presença desses grupos trouxe um enriquecimento do campo, mas à custa de uma certa marginalização dos professores(NÓVOA, 2013, p. 201).

Tudo isso de certo modo confirma a existência de um paradigma de que as pesquisas são produções de intelectuais, reclusos nas Universidades e centros de pesquisas, que veem a escola como espaços de coletas de dados e os professores meros consumidores de um repertório de teorias e saberes tão particulares. O pesquisador João Telles ao dialogar acerca das relações que se constituem entre Universidade/escola, pesquisador/professor confirma nossa ideia de que “Existe o mito de que pesquisa só ocorre na universidade e que as escolas devem ser meros receptáculos dos resultados das investigações realizadas nas instituições superiores.” (2002, p. 95).

Esse fato, que carrega, por assim dizer, a pesquisa como uma atividade conduzida por pesquisadores de fora das salas de aula, o qual, que segundo Zeichner (2007), perpetua a Universidade como espaço privilegiado de produção de conhecimento e por si só rotula professores como receptores dessas investigações, conduz acadêmicos e pesquisadores a negligenciar as pesquisas desenvolvidas por professores, no seio da profissão, denominadas de triviais.

Para Zeichner (2007), os professores “sentem que os pesquisadores acadêmicos são insensíveis às complexas circunstâncias vivenciadas em seus trabalhos e frequentemente se sentem explorados pelos pesquisadores acadêmicos” (p. 211). Para ele os professores devem ser estimulados a desenvolver pesquisas sobre suas práticas, algo mais autônomo, que os possibilite a partir das reflexões a um entendimento mais abrangente e coeso sobre suas ações e tomada de decisões na prática.

Os estudos que focalizam acerca a pesquisa sobre a própria prática, através de um processo contínuo de reflexão crítica, trazem à tona novas vertentes sobre o papel do

professor neste cenário, tais como: professor pesquisador, professor reflexivo, professor como intelectual crítico dentre outros (GARCIA, 1999).

No entanto Nóvoa (2001) esclarece que:

O professor pesquisador e o professor reflexivo, no fundo, correspondem a correntes diferentes para dizer a mesma coisa. São nomes distintos, maneiras diferentes dos teóricos da literatura pedagógica abordarem uma mesma realidade. A realidade que o professor-pesquisador é aquele que pesquisa ou que reflete sobre a própria prática [...] que é um professor indagador, que é um professor que assume a própria realidade escolar como **objeto de pesquisa**, como **objeto de reflexão**, como **objeto de análise**. (grifos nosso)

Deste modo, a inserção da pesquisa no contexto da atividade do professor surge pela influência e pela modificação dos cursos de formação de professores. E é neste cenário que se discute a pesquisa como processo de formação, que se investe diretamente no modelo de formação com vistas a formar professores que venham refletir sobre a própria prática. Um perspectivar a reflexão como viés para o desenvolvimento profissional.

Carr e Kemmis (1986, p. 37) afirmam que:

O conhecimento profissional dentro dessa visão não consiste em projetar um conjunto de objetivos sequenciados e técnicas as quais ‘dirigem’ os aprendizes para os resultados da aprendizagem esperada. Ele consiste da direção e redireção espontânea e flexível do processo da aprendizagem, guiada por uma leitura sensível das mudanças sutis e da reação de outros participantes desse processo. (p. 37)

Para Carr e Kemmis o professor ao pesquisar a própria ação, baseado na visão da racionalidade prática, não é mais um mero sujeito passivo que assume as recomendações impostas pelos teóricos à sua prática, mas o que realiza enquanto pesquisador, a partir de suas experiências e aprendizagens, inferências, compreensões e julgamentos sobre a própria atuação, e sobre os conhecimentos tácitos que possui guiado por critérios advindos do processo formativo.

Diniz- Pereira (2011, p.24) realça que o professore desse modo “têm sido vistos como um profissional que reflete, questiona e constantemente examina sua própria prática, a qual por sua vez não está limitada ao chão da escola.”. Assim, passar a formação de professores para dentro da profissão centrada na ideia do professor reflexivo coloca em pauta a pesquisa sobre a própria prática como possibilidade de alcançar os professores em exercício, ao passo que conscientes de seus problemas, mobilizem novas intervenções para a prática e suas demandas, e que ao transformá-las os forme.

Deste modo, a necessidade de formar docentes que questionem e reflitam sobre a sua própria prática, é imprescindível para o desenvolvimento e aprimoramento do pensamento, da ação e do ser profissional, prioridades para uma formação pleiteada para dentro da profissão, ou seja, o professor, que reflete sobre a própria prática, compreende e reorganiza seus saberes, construindo deste modo conhecimentos profissionais que emergem da indissociabilidade entre teoria e prática.

Nóvoa (1995, p. 25) adverte que o conhecimento profissional “[...] não se constrói por acumulação (de curso, de conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de re(construção) permanente de uma identidade pessoal[...]”.

O que me leva a compreender que o conhecimento profissional não nasce de um conjunto de teorias, de autores, de livros, de um curso, por mais importantes que sejam essas vozes, segundo Nóvoa, nasce da experiência. No entanto, a atividade ou a experiência profissional por si só não geram conhecimentos profissionais e nem repercutem mudanças nos professores, mas eles são mobilizados e construídos num contexto de reflexão sobre as experiências, de uma reflexão sobre essas dinâmicas, e consequentemente numa transformação da experiência, tomando a prática como material de formação e de reflexão, no eixo do trabalho escolar, ou seja, dentro da profissão.

2.2 Romper a hierarquização entre teoria e prática

As dimensões entre teoria e prática na formação continuada de professores é uma fratura exposta, e por isso tem sido objeto de diversos estudos que discutem a formação no contexto escolar. Essas pesquisas procuram enfrentar o problema da fragmentação ou da hierarquização que se estabelece entre esses dois eixos.

De acordo com Schön (1983), a partir do modelo hierárquico do conhecimento profissional, se estabeleceu uma divisão institucional que separa a pesquisa em dois extremos: a prática, reconhecida por seus espaços como as salas de aulas, mas também pelos conhecimentos tácitos dos professores, e o conhecimento teórico gerido a posteriori, a partir dos dados coletados da prática, que são analisados por especialistas nas universidades. De acordo com o autor “profissionais supostamente suprem os pesquisadores com problemas para estudo e testes a respeito da utilidade dos resultados de pesquisa. O papel do pesquisador é distinto e normalmente superior ao papel do profissional.” (p. 26).

Esses conhecimentos teóricos advindo das universidades e centros de pesquisas retornam para escolas, e são assumidos pelos professores em passiva conformidade, que os implementam com todas as recomendações práticas dos teóricos e pesquisadores. A ciência aplicada às práticas dos professores não convida os professores a refletirem suas atuações e os problemas que emergem nesses contextos. O professor visita constantemente dois mundos que não se cruzam.

Defendo, sim, que as nossas propostas teóricas só fazem sentido se forem construídas dentro da profissão, se contemplarem a necessidade de um professor atuante ao espaço da sala de aula, se forem apropriadas a partir de uma reflexão dos professores sobre seu próprio trabalho. (NÓVOA, 2013, p. 202-203)

Em contrapartida, Nóvoa (2013) advoga que passar a formação para dentro da escola significa também um romper com as fragmentações entre o conhecimento teórico e prático. Num movimento que não se busque transformar o conhecimento em prática pedagógica, mas transformar a prática pedagógica em conhecimento profissional, ou seja, segundo o autor, resolve-se o velho dilema hierárquico entre teoria e prática e nos introduz numa dimensão de síntese entre teoria e prática. De uma teoria que nasce da reflexão de uma prática, que nasce da experiência, que não é apenas a reprodução das experiências, como normalmente acontece nos modelos formativos positivistas, mas a capacidade de refletir sobre essas experiências.

Esse novo formato de programas de formação sob o prisma da racionalidade prática sinaliza a necessidade de superar a lacuna entre teoria e prática, como princípio substancial para fundamentar as ações pedagógicas que estão assentadas em saberes tácitos dos professores.

Se trata de [...] que a teoria informe e transforme a prática, ao informar e transformar as maneiras em que a prática se experimenta e entende. Isto é, não há transição da teoria para a prática como tal, mas sim do irracional ao racional, da ignorância e da rotina ao conhecimento e à reflexão. Interpretando desta maneira a teoria educativa, fechar o hiato entre teórico e o prático não será questão de melhorar a eficácia prática das teorias que os professores utilizam para conceitualizar suas próprias atividades. (Carr; Kemmis, 1998, p.128)

A partir desse movimento de síntese, entre teoria e prática, o professor afasta verdades antes aceitas que estão no DNA de sua pedagogia e assume uma posição ativa neste processo, por meio das trocas intersubjetivas em sua formação, refletindo e analisando as situações divergentes e incômodas da prática e gerando sobre eles novos conhecimentos teóricos. Desta forma, a prática é, antes de tudo, um processo de compreensão, de pesquisa e de reflexão, assim não basta conhecer a prática é preciso entendê-la, para transformá-la em material formativo.

[...] os saberes teóricos propositivos se articulam, pois, aos saberes da prática, ao mesmo tempo ressignificando-os e sendo por eles ressignificados. O papel da teoria é oferecer aos professores perspectivas de análises para compreender os contextos históricos, sociais, culturais, organizacionais, e de si mesmos como profissionais, nos quais se dá sua atividade docente, para neles intervir, transformando-os. Daí é fundamental o permanente exercício da crítica das condições materiais nas quais o ensino ocorre. (PIMENTA, 2005, p.26)

Desse modo, para Pimenta (2005) o saber docente não deve estar assentado apenas nos conhecimentos da prática, mas articulado com teorias da educação, onde ambos são validados pela reflexão crítica, oportunizando dessa forma aos professores novos olhares para uma ação consciente e intencional, potencializando análises mais coesas de seus contextos.

2.3 Valorizar as lógicas de colaboração na profissão

Outro nó que precisa ser desatado em processos de formação continuada no contexto escolar é a superação de uma cultura excessivamente individualista que tem se instalado no professorado. De acordo com Nóvoa (2013); Imbernón (2009), no então cenário escolar, por diversas vezes, professores não têm aprendido a trabalhar entre si e a compartilhar seus conhecimentos e angústias nos espaços de atuação, e, deste modo, por se isolarem em seus “santuários” desenvolvem de modo incipiente as lógicas de partilha e de cooperação na profissão tão necessárias à compreensão de suas demandas práticas.

Segundo Nóvoa (2013) isso se deve a uma herança formativa que embalada por uma matriz positivista não evolui nessa dimensão:

Grande parte das nossas intenções será inconsequente se a profissão continuar marcada por fortes tradições individualistas ou por rígidas regulações externas. Hoje, a complexidade do trabalho escolar exige o desenvolvimento de equipes pedagógicas; a competência coletiva é mais do que somatório das competências individuais. Falo da necessidade de um **tecido profissional enriquecido**, da necessidade de integrar na cultura docente um conjunto de modos coletivos de produção e regulação do trabalho (NÓVOA, 2013 p. 205) (grifos do autor)

Na formação de professores o passar da formação para dentro da profissão envolve a capacidade de nos desvincularmos desse individualismo recorrente no espaço escolar e fomentarmos as trocas intersubjetivas entre os pares, tendo como meta a formação de um tecido profissional que é enriquecido pelo diálogo e pela reflexão e parceria colaborativa, a partir de princípios que devam orientar a sua construção como: identidade, qualidade formal e política, participação, autonomia, democracia e igualdade de todos. Por isso é necessário que

o professor se humanize, seja capaz de praticar a alteridade e refletir conjuntamente com seus pares a formação profissional, nas lógicas de partilha e cooperação.

A formação que, nesse sentido, focaliza as lógicas de cooperação na profissão interliga o professorado e desenvolve uma comunidade que colabora na empreitada da reflexão e da interpretação das situações conflituosas que se revelam no dia-a-dia, pleiteando de modo organizado e consciente intervenções que refletem em aprendizagens enriquecidas e uma formação mais coerente ao contexto heterogêneo que se deparam.

3. A INVESTIGAÇÃO-AÇÃO NO CONTEXTO DO PROFESSOR PESQUISADOR

O termo investigação-ação foi acurado pelo pesquisador Kurt Lewin, nas suas diversas investigações. Segundo Contreras (1994), a ideia de investigação-ação já era largamente utilizada por outros autores em seus livros, nos Estados Unidos, mas foi Kurt que na década de 1940 estabeleceu uma nova perspectiva para o termo. Ele definiu a investigação-ação como uma técnica de pesquisa para gerar mudanças sociais, o que visava resolver problemas num processo cíclico de compreensão, ação e avaliação dos resultados.

Ainda para Contreras (1994), o rito histórico da investigação-ação sofre mudanças significativas a partir da década de 1970, com as ideias dos pesquisadores Lawrence Stenhouse e John Elliott, Stenhouse era um acadêmico e Elliot um professor de Biologia da escola pública, que a partir de um movimento de questionamentos e investigações, buscavam mudanças nos currículos das escolas da Inglaterra. Essas investigações deram embasamentos e a convicção a eles de que a investigação-ação iria além de uma técnica de pesquisa.

Para Elliot (1990) esse método é uma possibilidade de melhorar a qualidade da ação do professor, ao passo que ao compreender sua prática, toma consciência dos sentidos postos ou não à sua própria atuação.

A expressão investigação-ação, (...), sugere que o objetivo da reflexão consiste em melhorar a qualidade da ação em uma determinada situação, mediante a busca de explicações e causas. Esta implicação diagnóstica facilita descobrir conexões entre a prática de sala de aula e fatores que operam nos contextos institucional, social e político. (ELLIOT, 1990, p.180)

Para os autores as teorias e ideias educacionais deveriam ser desenvolvidas por professores a partir de suas vivências reais em sala de aula, assim essas teorias provocariam seus verdadeiros valores que seria a transformação da prática, onde as interpretações e pontos de vistas sobre as situações problemas emergem de sua atuação.

Stephen Kemmis e Wilfred Carr desde a década de 1980, por meio de suas pesquisas na Universidade Deakin na Austrália, buscavam uma reconceitualização para a investigação-ação. E foi nesse direcionamento que eles e um grupo de pesquisadores da referida universidade australiana, chegaram à conclusão que a investigação-ação perpassava não apenas uma transformação da prática de professores, mas versava para um processo mais amplo que é a mudança social por meio das lógicas de colaboração.

Para Rincón, (1997) a investigação-ação se apresenta como método de pesquisa significativo e adequado para o campo educacional, já que ela promove a qualidade de ensino,

ao proporcionar ao professor formas esclarecidas de sua atuação em sala de aula, potencializando desse modo à aprendizagem e redimensionando a figura do professor como pesquisador reflexivo e em contínuo processo de formação.

Para os pesquisadores Kemmis e MacTaggart (1988) a investigação-ação por ser uma metodologia que orienta a prática e promove reais mudanças educacionais, deve ser caracterizada como um processo que:

- (i) É construído a partir e para a prática,*
- (ii) procura melhorar a prática através de sua transformação, ao mesmo tempo em que procura entendê-la,*
- (iii) exige a participação dos sujeitos na melhoria de suas próprias práticas,*
- (iv) requer ação grupal para a qual os assuntos envolvidos estejam coordenados em todas as etapas do processo de pesquisa,*
- (v) envolve a realização de análise crítica de situações e*
- (vi) está configurado como uma espiral de planejamento, ação, observação e reflexão.*

Essa modalidade de pesquisa parece atingir os objetivos propostos pelos programas de formação continuada para professores em serviço. A investigação-ação neste sentido tem como finalidades simultâneas o desenvolvimento de habilidades pelos professores, a expansão teórica e essa modalidade de investigação, de acordo com Carr e Kemmis(1988), proporciona uma oportunidade de articulação entre teoria e prática, e neste sentido promove uma interlocução entre os participantes como meta à compreensão e transformação da prática.

De acordo com Carr e Kemmis(1998), a investigação-ação enquanto processo de investigação e formação pode se efetivar por meio de um grupo de colaboradores, nele não há uma hierarquia de detenção do saber e por isso a produção do conhecimento percorre em via de mão dupla, um processo onde todos os sujeitos são participantes.

McNiff, (2010) adverte que uma pesquisa desenvolvida por professores no contexto de sua prática por meio do processo de investigação-ação se constitui a partir de um plano de ação, que configura os passos básicos do processo, além disso, para a autora devemos:

- a) Revisar nossa prática atual;*
- b) Identificar um aspecto que queremos investigar;*
- c) Imagine um caminho a seguir;*
- d) Experimentar o plano de ação;*
- e) Fazer um balanço do que acontece.*

- f) *Modificar o que estamos fazendo à luz do que descobrimos e continuamos trabalhando desta nova maneira (tente outra opção se a nova maneira de trabalhar não estiver correta)*
- g) *Monitorar o que fazemos,*
- h) *Revisar e avaliar a ação modificada,*

Diante do exposto, recorreremos a Carr e Kemmis (1998), os quais propõem como elementos necessários para o desenvolvimento desse método a superação de algumas etapas: *planejamento, ação, observação, reflexão, replanejamento*, entrelaçados por um espiral autorreflexivo. O entendimento das ações deflagradas na prática decorre por um movimento retrospectivo e a ação pelo prospectivo.

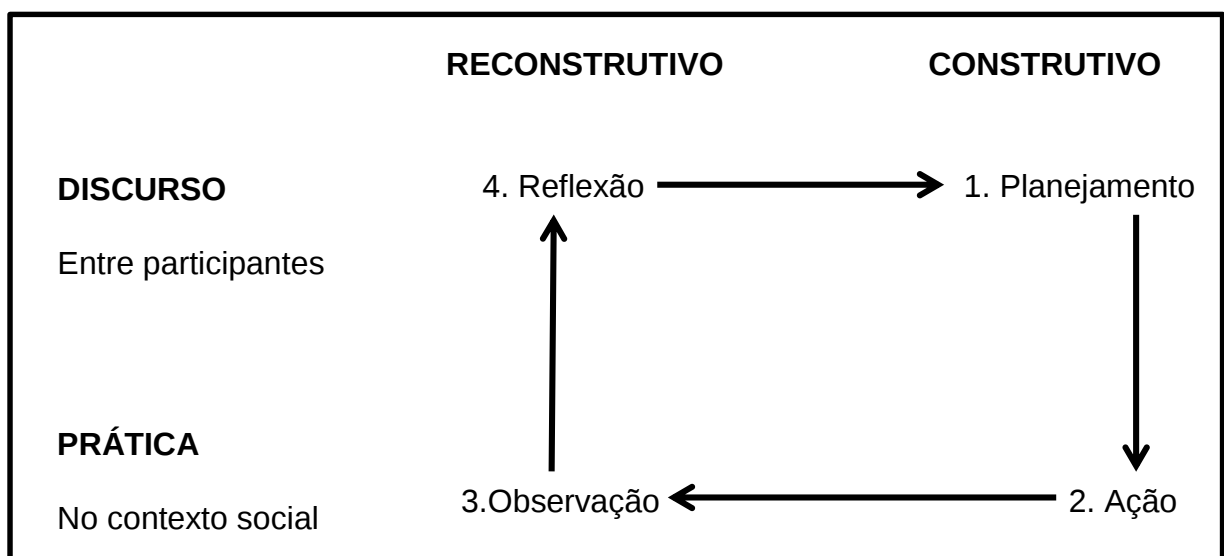


Figura 1- Os “momentos” da investigação-ação (adaptada de Carr; Kemmis, 1998, p. 197)

Para os pesquisadores o processo de investigação-ação demanda de uma articulação entre a explicação retrospectiva (observação e reflexão) com a ação prospectiva (planejamento e ação), como canais de captação, nesse movimento dinâmico, das situações conflituosas, para conscientização das ações práticas, por meio do diálogo.

Para McNiff, (2010, p.9) “Este é o princípio de ação básico que sustenta a investigação-ação. Trata-se de identificar uma questão problemática, imaginar uma solução possível, experimentá-la, avaliá-la (funcionou?), e mudar a prática à luz da avaliação. (tradução nossa)”. Percebemos que a espiral é, de fato, deflagrada pela configuração de um **problema**, como ponto de partida para iniciar o processo de investigação que se pretende

desenvolver, esse problema precisa ser razoavelmente claro sobre o motivo pelo qual se quer envolver neste processo.

O problema, que pode ser estreitamente focado em uma pequena área ou em uma abrangente, enquanto ponto de partida é o foco de todo processo de investigação, de acordo com McNiff (2010), precisa considerar alguns questionamentos do próprio sujeito para sua validação neste processo.

- 1) *Que questão estou interessado em pesquisar?*
- 2) *Por que eu quero pesquisar esse problema?*
- 3) *Que tipo de evidência posso reunir para mostrar por que estou interessado nesta questão?*
- 4) *O que posso fazer? O que vou fazer?*
- 5) *Que tipo de evidência posso reunir para mostrar que estou influenciando?*
- 6) *Como explicar essa influência?*
- 7) *Como posso garantir que os julgamentos que eu possa fazer sejam razoavelmente justos e precisos?*
- 8) *Como mudarei minha prática à luz da minha avaliação?*

Na visão de Elliot (1990):

Através da reflexão em ação os problemas são construídos e estabelecidos, a partir dos fenômenos encontrados em sala de aula. É um processo que une e integra sabedoria, conhecimento implícito, planos, técnicas, ideais e justificação todos radicados na experiência. (ELLIOT, 1990, p.141)

Esse movimento permite ao pesquisador de sua própria prática a consciência do envolvimento dele com o seu problema, que o possibilita encontrar de modo mais engajado maneiras de mudar essa realidade. É um movimento de sensibilidade do professor reflexivo para entender o cenário atual em que sua prática está situada.

Sob tal perspectiva, a investigação-ação tem como objetivo central fazer com que professores, diante dos desafios da prática, participem do próprio movimento de mudança numa parceria colaborativa, baseado nas decisões de um grupo. A posição dos professores em termos participativos nos grupos formativos é de desempenhar ativamente o papel na construção dos propósitos formativos e objetivos do seu trabalho.

Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 115) advertem para o cuidado de não confundirmos no desenvolvimento da investigação-ação o emprego do termo colaboração com outras formas de trabalho coletivo como, por exemplo, a cooperação.

Assim, na **cooperação**, alguns ajudam os outros (co-operam), executando tarefas cujas as finalidades **não resultam de negociação** conjunta do grupo, podendo haver subserviência de alguns em relação aos outros e/ou relações

desiguais e hierárquicas. Na **colaboração**, as relações, portanto, tendem a ser **não-hierárquicas**, havendo liderança compartilhada, confiança mútua e coresponsabilidade pela condução das ações. (FIORENTINI E LORENZATO, 2006, p. 115).

Diante dessa questão de assumir uma perspectiva colaborativa para investigação-ação a dinâmica da espiral reflexiva não se configura como uma ação solitária, hierárquica cujas as finalidades e objetivos não emergem de negociações entre os participantes do grupo formativo, mas de um trabalho conjunto, onde não haja espaço para subserviência, em que professores investidos no papel de pesquisadores da própria prática compartilhem experiências formativas, condicionando a pesquisa a uma cultura de coletividade.

A investigação-ação, desse modo, é um processo de pesquisa/formação, em forma de espiral de ciclos auto reflexivos de ida e vinda a um problema da prática docente, na parceria compartilhada, que aproxima o professor à pesquisa educacional e à ação reflexiva, por meio de planejamento, ação e observação do processo planejado, reflexão sobre as consequências das intervenções no processo, replanejamento e volta ao ciclo, quando necessário.

Quanto à avaliação do processo vivido pela investigação-ação Kemmis e Wilkinson (2011, p. 44) advertem que:

O critério para avaliar o sucesso da investigação-ação não se trata de os participantes terem ou não seguido os passos fielmente, mas se eles têm um senso definido e autêntico do desenvolvimento e da evolução de suas práticas, o entendimento acerca de suas próprias práticas e das situações em que exercem tais práticas (KEMMIS e WILKINSON, 2011, P. 44)

O modo particular como a investigação-ação se constitui nas práticas de professores como um processo fluído, aberto e sensível, se sobrepõe, segundo Kemmis e Wilkinson (2011) a um processo sequencialmente organizado como sugere a espiral. Para os autores, tão mais importante que a realização dos passos sugeridos, no processo avaliativo, é o desenvolvimento profissional, a tomada de consciência e evolução no exercício de cada docente, adquirindo assim uma nova compreensão de sua prática.

Considerando os aspectos formativos da investigação-ação de posicionar o professor como pesquisador da própria prática, como um agente capaz encarar as situações conflituosas da prática e responder a elas, de maneira reflexiva, ativa e crítica, promovendo mudanças aos seus quadros, numa parceria colaborativa, me leva a crer ser possível promover uma formação continuada em contexto com professoras dos anos iniciais e de assumi-la como recurso imprescindível para o desenvolvimento profissional e da prática educativa.

4. ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Nesta seção, trato do percurso trilhado para o delineamento desta pesquisa. Desenho aqui os aspectos metodológicos assumidos neste estudo, relatando: as opções da pesquisa, caracterização dos sujeitos e de seus lócus de atuação, além dos instrumentos metodológicos para elaboração do corpus de informações, a partir dos encontros formativos, e, conseqüentemente, sua compreensão e análises dos dados. Em seguida são descritos os Encontros de formação Colaborativa, por meio do processo de Investigação ação, desenvolvidos a partir destes aspectos, que subsidiarão as ações de professores no Ensino de Ciências.

a) Contexto da pesquisa:

A referida pesquisa foi desenvolvida em uma Escola do município de Ananindeua, localizada no bairro Jaderlândia. A escola possui aproximadamente 474 alunos, matriculados. A escola possui 12 turmas nos anos iniciais do ensino fundamental, além de uma sala de Recurso Multifuncional para o atendimento educacional especializado de alunos com necessidades especiais. O quadro docente é constituído por 13 professores, que lecionam do 1ª ao 5º ano do Ensino Fundamental, nos turnos da manhã e tarde, dentre os docentes que fazem parte do quadro desta escola, 08 são professores efetivos.

A escola em funcionamento desde 1985, atualmente possui dois blocos: um bloco, que comporta 06 salas de aula, sala multifuncional de atendimento educacional especializado, além de uma sala de leitura, e noutro está o bloco administrativo, onde se localiza a sala da coordenação, secretária, diretoria e sala dos professores, compõe também a infraestrutura da escola uma área de refeitório e cozinha.

Partindo do pressuposto de que esta pesquisa está centrada nas práticas de professoras dos anos iniciais e que buscou respostas para o que não conhecemos a partir das ações e reflexões que subsidiaram o processo de construção do conhecimento, me propus desse modo, a desenvolver a formação continuada na perspectiva colaborativa, como produtora de outros/novos saberes e fazeres.

A formação continuada que foi desenvolvida na referida escola, se alinha ao cenário da prática e buscou desenvolver e produzir saberes sobre as ações de professoras, mediante a abordagem dos conhecimentos químicos no Ensino de Ciências Naturais, relacionado às

teorias educacionais, num processo em que professoras mobilizam reflexões para/na ação e sobre a ação em seus espaços de atuação. Desse modo, os conhecimentos gerados neste processo são revertidos à melhoria de suas práticas e para própria formação das colaboradoras envolvidas.

b) Os participantes da pesquisa:

As colaboradoras da pesquisa são quatro professoras que intencionalmente chamamos de **Lúcia, Selma, Ana e Helena**, as quais lecionam respectivamente no primeiro, terceiro, quarto e quinto ano do ensino fundamental. As professoras foram convidadas a participar do estudo por demonstrarem motivação em constituir um grupo de pesquisa na escola, a partir de seu interesse pela relevância que o Ensino de Ciências pode oportunizar na formação das crianças neste nível.

A **Professora-COLABORADORA Lúcia**, que desenvolve atualmente suas atividades no 1º ano do Ensino Fundamental, têm 56 anos de idade, com formação inicial no curso Magistério e Pedagogia pela Universidade Estadual do Pará- UEPA é especialista em Educação Inclusiva e faz parte do quadro docente da escola, onde se desenvolve este estudo, há mais de 26 anos como professora dos anos iniciais.

A **Professora-COLABORADORA Selma**, por sua vez, têm 43 anos de idade, com formação inicial no curso do Magistério e Licenciada em Língua Portuguesa com habilitação em Inglês pela Universidade da Amazônia- UNAMA, também especialista em Educação Inclusiva, atuante há 26 anos na referida escola. Desenvolve suas atividades docentes nas turmas do 3º ano e 5º ano.

Lúcia e Selma construíram, ao longo de suas trajetórias de atuação e dedicação aos anos iniciais, experiências pessoais e profissionais que se confunde com a própria história da escola. Nestes mais de 26 anos dedicados à educação, na rede municipal de Ananindeua, elas consolidaram uma parceria muito forte que expande e ultrapassa os próprios muros da escola.

A **Professora-COLABORADORA Ana**, tem 24 anos de idade, com formação inicial em Licenciatura Plena em pedagogia pela UEPA/2015, atuando no magistério, desde 2014, como professora auxiliar, agregando experiências na Educação infantil e nos Anos iniciais. Atualmente é professora do 4º (quarto) ano do Ensino Fundamental na escola desde 2016.

Oriunda do Magistério e licenciada em Língua Portuguesa pela Universidade Federal do Pará- UFPA, a **Professora-COLABORADORA Helena** recentemente concluinte do curso

de pós-graduação lato sensu em psicopedagogia, têm 44 anos de idade e 27 deles atuando no magistério, dentre estes, 8 (anos) dedicados à escola, onde se desenvolve essa pesquisa.

A professora afirma que já atuou nas turmas do 1ºano ao 5ºano. Hoje, atua como professora do 5º ano do Ensino Fundamental e também professora de Língua Portuguesa da EJA (Educação de Jovens e Adultos) em outra escola da Rede Municipal.

c) Procedimento de produção das informações na pesquisa:

Levando em consideração os fatores intervenientes que caracterizam os sujeitos investigados e os seus contextos práticos na trama investigativa, destaco que essa pesquisa está alicerçada na abordagem qualitativa, por sua relevância na compreensão do fenômeno investigado, possibilitando ao pesquisador “uma janela através da qual se pode adentrar no interior de cada situação do sujeito”. (GÓMEZ et al, 1996, p.62)

Penso que uma pesquisa construída pelo enfoque qualitativo, ao desenvolver leituras e releituras sobre as realidades de professores em seus contextos tal como ocorrem, possibilita ao pesquisador interpretar o fenômeno e construir sentidos sobre ele, a partir dos significados que o objeto de pesquisa tem para os sujeitos implicados neste processo, criando-se, desse modo, estratégias multiplicadoras de tomada de consciência e de produção de conhecimento.

A produção de dados e informações deste estudo foi realizada por meio diferentes instrumentos metodológicos: gravações de áudio e vídeo (com as respectivas transcrições), questionário, diário de campo, entrevista semiestruturada e encontros individuais. “A pesquisa qualitativa envolve o uso de uma grande variedade de materiais - entrevista, experiência pessoal, histórias de vida, observações, textos históricos, imagens, sons - que descrevem situações e significados rotineiros e problemáticos na vida das pessoas”. (GÓMEZ et al, 1996, p. 32).

Os episódios audiogravados, que foram analisados, decorrem dos Encontros individuais e Encontros formativos coletivos que se constituíram na referida Escola de atuação das professoras os quais foram transcritos e analisados à luz das teorias e conhecimentos educacionais.

d) Análise de informações:

Para a construção de sentido e interpretações dos dados que se apresentam como componentes do processo, utilizei a análise textual discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2007), que é coerente com os referenciais que embasam nossa proposta. Para Moraes e Galiazzi (2007, p 36) “a análise textual discursiva opera com significados construídos a partir de um conjunto de textos. Os materiais textuais constituem significantes a que o analista precisa atribuir sentidos e significados”.

Compreendo que análise textual discursiva é uma metodologia de análise de dados de natureza qualitativa cujo objetivo é estabelecer interpretações sobre o objeto investigado e a análise do discurso. Essa metodologia se apresenta como um ciclo composto por três momentos: desmontagem dos textos/unitarização, estabelecimento de relações/categorização e novo emergente/metatexto.

Para esse estudo a análise textual discursiva inicia seu percurso a partir da leitura de um conjunto de documentos que emergem desta pesquisa, o *corpus*⁵. O *corpus* é “visto como produções que expressam discursos sobre diferentes fenômenos e que podem ser lidos, descritos e interpretados, correspondendo a uma multiplicidade de sentidos possíveis” (p.38).

A partir da delimitação do Corpus, que nesta pesquisa integra-se pelas transcrições dos encontros coletivos e individuais, questionário, observação e diário de campo e entrevistas semiestruturadas, pretendo “conseguir perceber os sentidos dos textos em diferentes limites de seus pormenores” (p. 40), inicia-se então sua análise a partir da desmontagem dos textos. Ao iniciar o processo de análise do *corpus*, realizei recortes e reorganizações segundo a intencionalidade deste estudo, com vistas a produzir sentidos ao fenômeno investigado.

No processo de *desmontagem*⁶ busquei me impregnar dos sentidos e significados explícitos e implícitos na análise dos dados, e nesse sentido, e ao limite do caos estabeleci um sistema semântico de interpretação. Percebo que esse movimento de desconstrução e de busca de sentidos exige um intenso envolvimento com as informações geradas, e é nesse espaço de desordem que se constituiu uma nova ordem.

Diante disso surgiram as unidades de análises que foram “sempre identificadas em função de um sentido pertinente aos propósitos da pesquisa”, Segundo Moraes e Galiazzi

⁵ Esse termo alcança não apenas as produções escritas (transcrições de entrevistas, depoimentos escritos, anotações em diários), como também as imagens e expressões linguísticas.

⁶ Primeiro momento do ciclo de análise dos textos. Consiste em fragmentar o texto para se perceber os sentidos dele em seus pormenores.

(2007) o pesquisador tem autonomia na fragmentação dos textos que compõem o corpus, atingindo unidades de análises de maior ou menor profundidade. Há que se observar que as unidades de análise que surgiram do processo de fragmentação dos textos, se constituem em elementos de significado intimamente relacionado à história de formação, às experiências práticas, no Ensino de Ciências, e formativas vivenciadas nesta pesquisa pelas professoras dos anos iniciais.

Diante dos pormenores preliminares do *Corpus* deste estudo, extraídos do processo analítico por meio de seus sentidos e significados, dei continuidade ao processo de análise agrupando as unidades, em função de um sentido pertinente aos objetivos desta pesquisa, num movimento auto-organizativo constituindo, deste modo, as *categorias*⁷ de análises.

Num contexto de intensa impregnação ao material empírico, a partir de múltiplos movimentos de compreensão, com foco na construção de sentidos, a partir das teorias que fundamentam este trabalho, novos *insights* emergiram, com vistas a propiciar um entendimento aprofundado dos textos que compoem o fenômeno investigado.

Busquei estabelecer, a partir das compreensões atingidas sobre a prática e formação de professores polivalentes no Ensino de Ciências, pontes entre as categorias, e este encaminhamento gerou, num processo auto-organizativo, os eixos temáticos que assumo com os títulos: *i) Professoras dos anos iniciais: o que dizem sobre si e sobre o ensino de ciências que realizam e ii) Conhecimentos Químicos: reflexões e diálogos experienciados na prática docente*

Destaco que para análise do material que constituiu o *corpus* desta pesquisa, assumi de forma consciente autores que dão sustentação às minhas intuições, reflexões e interpretações, como forma de comunicar com maior rigor e clareza as análises. Deste modo, apoio-me nas ideias de estudiosos como: Mello (2000), Cachapuz et al (2005), Weissmann (1998), Gil-Pérez (2001), Schnetzler (1992), Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2011), Pimenta (2008), Ducatti-Silva (2005). Viecheneski; lorenzetti; Carletto (2012), dentre outros.

Por considerar relevante compreender as etapas que compõem esse processo de formação continuada que vem se desenvolvendo com professoras dos anos iniciais, optei por sistematizar e descrever os seis episódios que serão analisados nesta pesquisa.

4.1 Design dos Encontros de Investigação – ação

⁷ Busca estabelecer relações entre as unidades no sentido de reagrupar as unidades semelhantes.

Considero que as tomadas de decisões de professores, seus conhecimentos e concepções, os quais estão imbricados em seus contextos de atuação, longe de ser um repertório neutro no percurso educacional, são retratos genuínos dos saberes, valores e fazeres, assumidos no contexto escolar, que ao certo sustentam e dão respaldos a constituição da identidade do professorado. Esses elementos se constituem como fios que vão se entrelaçando e desenhando as representações da prática e de seu protagonista.

Neste direcionamento, a Formação continuada se constituiu como caminho de investimento, para uma melhor conscientização de que saberes e fazeres são assumidos pelas professoras atuantes. Deste modo, munido das reflexões, com colegas e professores do programa de pós-graduação em Docência no Ensino de Ciências e Matemática, sobre o âmbito da formação continuada e da importância de se formar professores-pesquisadores da própria prática, me sensibilizei diante do interesse de professoras em constituir um grupo de investigação e de formação no contexto da escola, com o propósito de que todas participassem, e de igual modo fossem valorizadas por aquilo que se constituíram e, que nestes espaços, colaborassem com as discussões que levem à melhoria do Ensino de Ciências Naturais.

O grupo constituído, pelas professoras dos anos iniciais e por mim na escola, parecia reunir elementos, como: disponibilidade, compromisso e parceria, os quais fortaleceram a relação entre iguais, e nos permitiram tecer a cada encontro uma rede de vínculos e de colaboração no coração vital da profissão.

O estreitamento entre a prática, o movimento investigativo e a formação de professores dos anos iniciais foi se desenvolvendo ao redor de uma mesa, cercada de cadeiras, no interior de uma das salas de aula da então escola de Ananindeua.

Desses encontros formativos emergiram diálogos os quais foram gravados em áudio e vídeo, e transcritos, e se fundam como fonte pontual de dados desta pesquisa. Este material gravado em áudio e vídeo consiste em 40 horas de gravação dos encontros em grupos, além disso, há cinco gravações, em áudio e vídeo, com duração de quatro horas cada, que registram aulas da professora Ana. Momentos de riquíssimas trocas e construção de conhecimentos formativos e práticos.

Assim, o *design* de formação desta pesquisa se estruturou por meio de Encontros formativos acompanhados, conforme descrito no Quadro 2. Neles foram abordados, questionados e refletidos: aspectos inerentes à história de formação, à experiência acumulada, a relevância do Ensinar Ciências nos anos Iniciais, inquietações sobre os conteúdos de Ciências que são abordados, problemas emergentes das práticas das professoras, a proposta da

abordagem dos conhecimentos químicos neste cenário, planejamento colaborativo de ações diretamente direcionadas a resolução dos problemas, observação das ações implementadas com alunos das séries iniciais, reflexões sobre a ação com o objetivo de sensibilizar as professores/colaboradoras sobre o que fazem e como fazem, num movimento que os levem a repensar entre seus pares outras/ novas alternativas para o Ensino de Ciências. Apresento a seguir uma síntese dos episódios formativos que se efetivaram no cenário dos Anos Iniciais.

QUADRO 2: Design dos Encontros Formativos em Colaboração

DESIGN DE ENCONTROS FORMATIVOS COLABORATIVO		
ATIVIDADE REALIZADA		CH
1º Momento Retratos sobre si e sobre o Ensino de Ciências	○ Histórias de vida e formação que se articularam e deram movimento em direção à formação do ser professor; ✓ Reflexões sobre formação recebida por elas para desenvolver o ensino de conteúdos do componente curricular de Ciências ✓ Realizaram leituras sobre suas práticas e o Ensino de Ciências Naturais que desenvolvem em seu contexto;	4h
2º Momento O Ensino de Ciências nos anos iniciais: reflexões e perspectivas	○ Reflexões sobre o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais Leituras e discussões de texto: Ensaio teórico: O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS: REFLEXÕES E PERSPECTIVAS- Delizoicov e Lorenzetti (2001) e Weissmann (1998)/ PCNs, Direitos da Aprendizagem e BNCC.	4h
3º Momento Ensino Por Investigação: produção de conhecimento na coletividade.	Diálogo-reflexivo sobre os pressupostos teórico/prático do Ensino por Investigação ✓ Leituras e discussões de texto: “Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativo” – Carvalho (2013). ✓ O vídeo denominado Problema do copo ✓ Um Problema no Processo de Ensino-Aprendizagem de Ciências.	4h
4º Momento Apresentando a metodologia da Investigação-ação: “do problema”	✓ Sensibilização para metodologia da Investigação ação ✓ Questões desafiadoras nas práticas docentes; ✓ Apresentação da metodologia: A INVESTIGAÇÃO-AÇÃO NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS -Maria Inês Petrucci Rosa e Roseli P. Schnetzler (1995) ✓ Fundamentação teórica da metodologia Elliot(1990), Gómez(1999) e Carr e Kemis(1998).	4h

5º Momento Delineando Caminhos de Investigação para intervir 1º reunião para elaboração da proposta de intervenção (Professora Ana)	PROBLEMA: “Como desenvolver experiências químicas de baixo custo no Ensino de Ciências?”. ✓ Leituras e discussões de texto: Experimentação no Ensino de Química (GONÇALVES e COMARÚ, 2017); ✓ Planejamento articulado à experimentação e conhecimentos químicos para intervenção à sua prática no Ensino de Ciências numa perspectiva interdisciplinar com a Língua Materna; ✓ Reflexão para ação: Organização colaborativa na construção da sequência didática para o tratamento do problema da Professora Ana; ✓ Socialização da proposta didática (<i>Transformações químicas e o processo de enferrujamento</i>).	4h
5º Momento Delineando Caminhos de Investigação para intervir 2ª Reunião para elaboração da proposta (Professora Helena)	PROBLEMA: “Como trabalhar o Ensino de Ciências por meio de Gêneros textuais” ✓ Leituras e discussões de texto: O ensino de ciências e gêneros textuais: articulações e potencialidades nos anos iniciais (CASTRO, 2018). ✓ Planejamento Colaborativo focado numa perspectiva interdisciplinar entre o Ensino de Ciências e Língua Materna ✓ Reflexão para ação: Organização colaborativa na construção da sequência didática para o tratamento do problema da Professora Helena. ✓ Socialização da proposta didática (<i>processo de fermentação e gênero Receita</i>)	4h
5º Momento Delineando Caminhos de Investigação para intervir 3ª Reunião para elaboração da proposta (Professora Selma)	PROBLEMA: “Como trabalhar as transformações do corpo na puberdade” ✓ Leituras e discussões de texto: Educação sexual nas séries iniciais do ensino fundamental: o que educadoras da rede municipal de ensino de pires do rio (Goiás) tem a dizer- (PAES e GONÇALVES, 2015). ✓ Reflexão para ação: Organização colaborativa na construção da sequência didática para o tratamento do problema da Professora Selma. ✓ Socialização da proposta didática	4h
5º Momento Delineando Caminhos de Investigação para intervir 4ª Reunião para elaboração da proposta (Professora Lúcia)	PROBLEMA: “Como a Ciências Naturais pode potencializar a leitura e escrita nos anos iniciais” ✓ Leituras e discussões de texto: Letramento científico nos anos iniciais: uma perspectiva de avaliação da aprendizagem a partir da atividade lúdica. (CASTRO, MOREIRA e ARAÚJO, 2017); ✓ Reflexão para ação: Organização colaborativa na construção da sequência didática para o tratamento do problema da Professora Lúcia. ✓ Socialização da proposta didática (<i>propriedades e uso dos materiais</i>).	4h
6º Momento Reflexões na/Sobre a ação prática.	✓ Observação e reflexão sobre Aula 1: O processo de transformação Química e Física dos materiais; ✓ Leitura e discussões de texto: Análise do tratamento de conceitos químicos em coleções das séries iniciais (THEODORO, KASSEBOEHMER e FERREIRA, 2014) ✓ Replanejamento Colaborativo: Elaboração de um Glossário ✓ Observação e reflexão sobre Aula 2-6: O processo de enferrujamento ✓ Leitura e discussões de texto: O Processo de Ferrugem como Tema de Investigação na Formação de Professores para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. (SANTOS e PESSOA, 2017)	8h

1º Encontro de Formação Colaborativo – Retratos sobre si e sobre o Ensino de Ciências

Este encontro marcou o compromisso coletivo das professoras em constituir na Escola, juntamente comigo (assessor), um grupo de pesquisa sobre o Ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais. No movimento inicial as perspectivas e anseios das professoras tornaram-se evidentes a partir da motivação em buscar melhorarias à própria prática.

No primeiro **ENCONTRO FORMATIVO COLABORATIVO** se buscou conhecer um pouco mais da história de vida e de formação das professoras e parceiras de trabalho, por considerar importante a pessoa do professor e sua relevância na constituição do saber de sua experiência. Dessa forma, neste primeiro diálogo com elas procurei ouvir suas *histórias que deram encaminhamentos pela escolha da docência e que justificavam o movimento delas para os anos iniciais*.

Procurei orientar o desenvolvimento desse **Encontro** por meio das histórias de vida e formação que se articularam e deram movimento em direção à *formação do ser professor*. Uma vez que compreendo que valorizar as histórias de vida e formação, favorece uma representação mais nítida de sua forma de pensar a prática e possibilita uma análise mais completa dos participantes desta pesquisa.

No sentido de construir o caminho para compreensão do fenômeno investigado, tendo como referência suas ações no campo educativo, as **Professoras-Colaboradoras** desta pesquisa passaram a discutir e a realizar leituras sobre suas práticas e o Ensino de Ciências Naturais que desenvolvem em seu contexto.

Neste direcionamento, ganhou visibilidade também no cenário, uma autoavaliação, de cada professora, em relação à formação recebida por elas para desenvolver o ensino de conteúdos do componente curricular de Ciências, ou seja, a formação inicial vivenciada pelas professoras para atuarem com o Ensino de Ciências nos anos iniciais, suas concepções e valores acerca desse componente curricular e os conteúdos de Ciências Naturais recorrentes em suas práticas.

Orientei as falas por meio do questionamento: *quando penso no meu percurso de formação em pedagogia ou Magistério, para atuar no Ensino de Ciências nos anos iniciais, como o vejo?*

Ao situar o discurso, as professoras relataram suas experiências, segundo elas não muito exitosas, vividas nos cursos de formação inicial. A discussão sobre a formação, as concepções e o Ensinar Ciências a partir dos olhares das professoras, foram o início de um

processo que se alinhou para o entendimento das ações pedagógicas no contexto dos primeiros anos escolares, já que as intencionalidades, certezas e incertezas emergem dos diálogos expressos, falados ou silenciados pelas professoras.

Ao lançar o fio das histórias de vida que encaminharam à formação profissional, e cruzar com as experiências formativas para atuar no Ensino de Ciências Naturais, direcionei o olhar para as práticas assumidas e desenvolvidas pelas professoras no Ensinar Ciências.

Com o propósito de dar visibilidade às suas ações pedagógicas, a fim de que elas observassem o Ensino que desenvolvem, as professoras discorreram sobre suas atuações no Ensino de Ciências. Desse modo, ao refletirem sobre suas práticas no Ensino de Ciências, sinalizaram os objetos do conhecimento mais frequente nas aulas e Ciências, os métodos de Ensino recorrentes, as ferramentas mediadoras utilizadas, os objetivos da aprendizagem e as avaliações do processo de Ensino aprendizagem que utilizam. Essa observação sobre a própria prática foi também expressando os desafios alusivos à atuação no Ensino de Ciências, por meio da reflexão.

Os diálogos, ao redor daquela mesa, faziam crescer a rede de intimidade com cada colaboradora do grupo e convergia para ideia de que a vontade e a capacidade de olhar e analisar criticamente o nosso próprio Ensino é um bom ponto de partida para o desenvolvimento profissional.

Os quadros de referência sobre o Ensino de Ciências, que se desenvolvem nos anos iniciais, e a formação inicial estavam ali à nossa disposição. De forma harmoniosa vi nos quadros a possibilidade de explorá-los ainda mais, e lancei o seguinte questionamento “***por que devemos ensinar ciências nos anos iniciais às crianças, não seria precoce?***”.

Essa ultima pergunta fez pairar por alguns minutos o silêncio no grupo. Mas aos poucos as colaboradoras foram expondo suas concepções acerca da relevância do Ensino de Ciências nos primeiros anos de escolarização, o que as fez perceber a necessidade de ampliar seus conhecimentos e ações e rever em alguns casos, por meio da análise autocrítica, que o estudo individual, sem orientações externas, pode ser insuficiente para uma boa aula de Ciências.

2º Encontro de Formação Colaborativo– o Ensino de Ciências nos anos iniciais: reflexões e perspectivas

As percepções e concepções, das professoras sobre o Ensino de Ciências Naturais, manifestadas no primeiro Encontro de formação, projetaram esse segundo momento de

discussão acerca das potencialidades do Ensino de Ciências Naturais no cenário dos anos iniciais e suas metas à alfabetização científica das crianças.

As professoras manifestaram o desejo de dar continuidade às discussões levantadas no primeiro Encontro. Elas relataram a necessidade de refletir mais sistematicamente o questionamento sobre o **porquê ensinar ciências naturais tão precocemente**.

Considere a importância de aprofundar mais esse debate e nesse sentido produzir especialmente para esse encontro um Ensaio teórico, que o chamo de **O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS: REFLEXÕES E PERSPECTIVAS**⁸, o artigo traz discussões teóricas sobre alfabetização científica, objetivos da alfabetização científica nos anos iniciais e práticas docentes no ensino de ciências naturais. Para esse momento assumi autores, como Delizoicov e Lorenzetti (2001) e Weissmann (1998) dentre outros, que dialogam sobre a relevância do Ensino de Ciências desde os primeiros anos de escolarização. O artigo foi distribuído com antecedência às professoras.

Compreendia-se ali que quando o professor exerce este olhar mais sensível, para as possibilidades que o Ensino de Ciências enseja no cenário dos anos iniciais, ele contribui de forma reflexiva, e neste sentido provoca nos alunos o desejo de aprender, de participar do processo, tomar consciência de que o conhecimento é resultado de trocas e que ele é parte fundamental deste processo.

A aprendizagem, construída sobre esta perspectiva, forma um aluno crítico, autônomo e neste caso particular, o Ensino de Ciências traz um aluno dotado de um olhar imbricado de experiências cotidianas e de conhecimento científico. Ou seja, um sujeito cientificamente letrado e capaz de assumir uma nova postura educacional e cultural, apresentando possibilidades para ensinar e aprender.

Ademais compareceram naquela mesa de discussão os **Parâmetros curriculares Nacionais** que versam sobre o Ensino de Ciências Naturais e também o documento oficial **“Elementos Conceituais e Metodológicos para Definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização do Ensino Fundamental”**, os quais estabelecem a garantia dos Direitos de Aprendizagem das crianças, que está relacionada aos eixos estruturantes norteadores da ação pedagógica na área do ensino de Ciências: compreensão conceitual e procedimental da Ciência; compreensão sociocultural, política e econômica dos processos e produtos da Ciência; compreensão das relações entre Ciência, sociedade, tecnologia e meio ambiente.

⁸ Ensaio teórico elaborado para fomentar reflexões com as professoras-Colaboradoras acerca do Ensino de Ciências.

Neste segundo Encontro, ocorrido na escola, o saldo, das reflexões provenientes da discussão do artigo, sinalizou a carência de oxigenar as práticas no Ensino de Ciências com outras metodologias, que possibilitassem ao aluno participação mais direta e intensa no processo de construção do conhecimento.

As reflexões do grupo caminhavam no sentido de que uma única abordagem no ambiente de sala de aula, que não dá condições de acessibilidade para aluno ao conhecimento, é sempre insuficiente.

Ao observar a inquietação das professoras, sugeri para o terceiro **ENCONTRO DE FORMAÇÃO COLABORATIVO**, socializar e refletir, dentro do leque de abordagens para o Ensino de Ciências especificamente para os anos iniciais, o **ENSINO POR INVESTIGAÇÃO**. O critério de escolha foi ao encontro das ideias de Carvalho (2013) que defende essa abordagem para esse nível de ensino por compreender que ensino por investigação deriva de abordagens psicológicas e seu desenvolvimento impacta diretamente na aprendizagem das crianças, especificamente na forma de aprender conceitos e princípios da ciência.

Nesse segundo Encontro foi compartilhando os conhecimentos de que um professor mediador no Ensino de Ciências implica um pensar na aprendizagem de modo global, ou seja, o professor precisa relacionar os conteúdos às vivências dos alunos, sobre os quais eles possam manifestar e socializar seus conhecimentos prévios, numa abordagem dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais significativos.

3º Encontro de Formação Colaborativo– Ensino Por Investigação: produção de conhecimento na coletividade.

Ao propor o estudo sobre a abordagem metodológica Ensino por Investigação, adotamos os pressupostos teóricos defendidos pela Professora Dr^a Ana Maria Pessoa de Carvalho, e tentando fundamentar a metodologia articulamos às necessidades formativas sinalizadas pelas professoras, o objetivo era possibilitar a preparação docente para a tarefa de pesquisa e inovação para o Ensino de Ciências.

Deu-se início a esse **ENCONTRO FORMATIVO COLABORATIVO** apresentando às professoras um vídeo, que aborda as inquietações de duas professoras ao desenvolver suas aulas no Ensino de Ciências nos iniciais, o vídeo retrata a necessidade de uma preparação profissional para atuar nos primeiros anos de escolarização.

O vídeo denominado **Problema do copo**⁹, é resultado de pesquisas sobre o ensino e a aprendizagem de ciências para os anos iniciais, voltado principalmente ao ensino de Física realizado no âmbito da escola pública.

Intencionalmente, foi discutido o texto intitulado “**Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativo**”¹⁰, que trata do modelo de ensino de ciências por investigação como uma alternativa de ampliação da cultura científica do aluno.

No decorrer da discussão, as professoras foram pontuando suas percepções acerca do ensino por investigação e tomando ciência que nesse novo cenário são os alunos que tomam o lugar de protagonistas em busca da solução de um problema.

Os debates e diálogos se afinavam, a partir da própria prática das professoras, do texto e do vídeo na perspectiva de que o ensino por investigação tem uma meta: fazer com que os alunos se interessem, investiguem e discutam um fenômeno.

Nesse Encontro, o estudo coletivo sobre o ensino por investigação conduzia os diálogos para a ideia central dessa metodologia nos anos iniciais que é fazer com os alunos se apropriem do conhecimento científico de maneira diferente, fazendo com que adquiram habilidades próximas a uma prática científica. Foi discutido que, para além do cumprimento de etapas metodológicas, o ensino por investigação é uma estratégia que preza pela participação ativa dos alunos com metas à alfabetização científica.

Antes de finalizar esse terceiro Encontro, pedi para as professoras que durante a semana pensassem sobre um desafio vivenciado por elas em sua prática no Ensino de Ciências. Esses problemas seriam trazidos ao grupo para uma reflexão coletiva, a fim de mobilizar leituras que permitissem melhor compreensão do fenômeno a ser investigado.

4º Encontro de Formação Colaborativo– Apresentando a metodologia da Investigação-ação: “do problema”

A partir daí, centrei nossas discussões no Ensino de Ciências assumido pelas professoras nos primeiros anos de escolarização e, dessa forma, trazer à tona problemas emergentes e antes silenciados em suas práticas que abriam espaços para o confronto e dialogicidade entre iguais na busca de entendimentos às questões desafiadoras.

⁹ O referido vídeo encontra-se disponível no endereço: <https://www.youtube.com/watch?v=jsHgfjBBNPE>

¹⁰ CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

E foi nesse movimento que as professoras colaboradoras foram expondo ao grupo os problemas desafiantes de suas práticas. Enfatizei que a finalidade daquele Encontro era ouvir um problema vivido em suas ações no Ensino de Ciências e que por sua relevância exigisse soluções práticas e teóricas, assentadas na racionalidade prática do processo assumido que não se limita a um ciclo fechado, mas o percorrer de um caminho sinuoso e desafiante que se propõe oportunizar as professoras a prática de novos olhares.

A professora Ana, parceira de outras pesquisas desenvolvidas na escola, apresentou, ao grupo, o obstáculo desafiante de sua prática: **“Como desenvolver experiências químicas de baixo custo no Ensino de Ciências?”**. De igual modo, A professora Helena ao refletir sobre su prática destacou para o grupo **“Como trabalhar o Ensino de Ciências por meio de Gêneros textuais?”**, como a questão que a tem desafiado constantemente ao Ensinar Ciências às crianças. Concomitante, a professora Lúcia rememora sua experiência e lança luz ao problema que se impõe ao Ensinar Ciências nos anos iniciais **“Como as Ciências Naturais podem potencializar a leitura e escrita nos anos iniciais?”**. A professora Selma afirma que ao realiza releituras sobre e na sua prática percebe que a centralidade da questão que a tem desafiado constantemente ao assumir o Ensino de Ciências se direciona para: **“como trabalhar as transformações do corpo na puberdade?”**.

No momento seguinte à apresentação dos problemas ao grupo, buscando explorar as impressões dos participanrtes sobre a situação desafiante oriunda da prática, solicitei que cada professora compartilhasse naquele grupo o porquê elas diagnosticavam aquela situação como uma questão sinuosa da prática, ***Por que queriam pesquisar esse problema?*** O sentido desse questionamento foi observar, por meio das narrativas das professoras, a delimitação do problema.

Seguindo os propósitos, as professoras comunicaram às justificativas que as conduziam a eleger naquelas circunstâncias àqueles problemas imperativos em suas práticas. As evidências daqueles momentos se alinhavaram a proposta metodológica desta pesquisa. Naquele cenário, entendi como indispensável para percurso que juntos construíamos, a clareza, para com as colaboradoras desta pesquisa, acerca do processo de formação pelo qual estávamos trilhando nesta jornada, o método de investigação-ação.

De todo modo para compreensão desse processo metodológico formativo, apresentei às professoras participantes, neste quarto Encontro o artigo **A INVESTIGAÇÃO-AÇÃO NA**

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS¹¹, esse artigo tem como meta socializar os resultados de uma pesquisa que assume o processo de investigação-ação na formação continuada de professores de Ciências, que na ocasião possibilitou a constituição de um grupo de professoras/pesquisadoras que assumiram a própria prática como referência para o desenvolvimento de diferentes níveis de investigação educativa, assistido pelas Professoras Maria Inês Petrucci Rosa e Roseli P. Schnetzler(1995).

Foram estabelecidos, naquele **ENCONTRO FORMATIVO COLABORATIVO**, espaço e tempo para que as professoras participantes entrassem em contato com o estudo em questão. Após a leitura individualizada do texto e inferências sobre ele, nos reunimos com o objetivo de socializar reflexões e dúvidas acerca do estudo realizado e da metodologia de formação em questão. As reflexões ao redor daquela mesa nos permitiram caminhar neste estudo à luz do processo da investigação-ação, como uma possibilidade de dialogar com o cenário do Ensino de Ciências nos anos Iniciais.

Orientei, na ocasião, as discussões acerca deste processo, partindo das ideias de Elliot(1990), Gómez(1999) e Carr Kemis(1998), entre outros. Neste sentido fomos construindo um processo complexo, comprometido com a realidade, cuja meta era dar vazão a reflexão de situações problema que emergem do contexto das ações pedagógicas, abrindo espaços para o diálogo coletivo, para uma cultura de colaboração na profissão. Isto ajudaria a dar maior visibilidade do momento vivido na práxis e de como se poderia mobilizar intervenções para mudanças legítimas.

Era o momento de lançar a proposta às professoras que compunham aquele grupo, de juntos olharmos para o problema antes sinalizado por cada delas, a partir de uma perspectiva dialético-reflexiva, com vistas a construir, por meio das experiências e práticas, conhecimentos que alimentassem a ação pedagógica no Ensinar Ciências. Por meio dessa parceria estabelecida busquei fortalecer o trabalho conjunto, a fim de fomentar um espaço de diálogo em que, através da reflexão, fôssemos negociando e construindo significados ao fazer e ser no Ensino de Ciências.

Ao assumirem, neste momento, a investigação-ação, como um ciclo de idas e vindas ao problema identificado, cada uma das colaboradoras firmou o compromisso de que, apesar dos problemas partirem de angústias e percepções individuais, o planejamento das

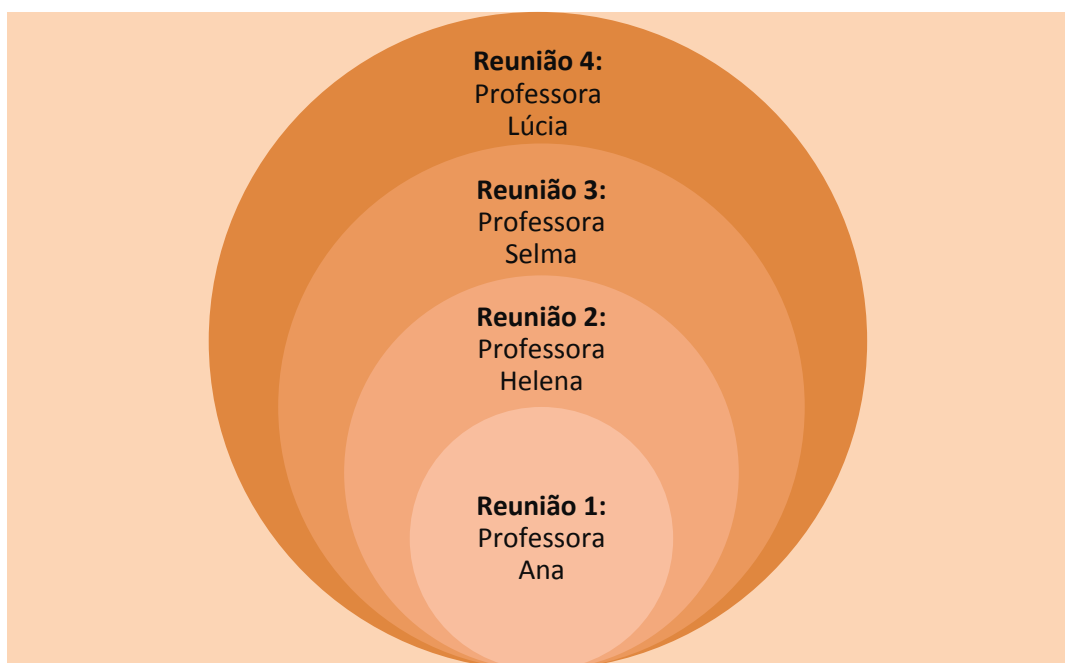
¹¹ ROSA, M.F.P.S.; SCHNETZLER, R.P. **A investigação-ação na formação continuada de professores de Ciências. Ciência e Educação / Programa de pós-graduação em Educação para a Ciência** – V.1. Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 1995.

intervenções, as observações e reflexões partiriam das discussões construídas na parceria colaborativa.

5º Encontro de Formação Colaborativo– Delineando Caminhos de Investigação para intervir.

Ao ouvir e refletir as justificativas das professoras em construir um contorno mais amplo dos problemas sinalizados nas suas ações pedagógicas, demos partida ao processo de construção de ações viabilizadoras para prática com vistas a superar tais dificuldades.

O 5º ENCONTRO FORMATIVO COLABORATIVO - **Delineando Caminhos de Investigação para intervir**, necessitava mais do que um encontro de 4h, para traçar soluções plausíveis a cada problema real vivido pelas professoras. Nessa direção, optamos em subdividi-lo em quatro reuniões de 4h, de acordo com quadro 3, no qual o olhar estaria unicamente direcionado a observar, refletir e traçar metas a uma situação específica. Na ocasião foi sugerido também pelas professoras a criação de um grupo de **WhatsApp**, cujos propósitos eram de nos aproximar ainda mais e construir contribuições potenciais para a melhoria no Ensino de Ciências nos anos Iniciais.



QUADRO 3: Etapas de Planejamento, que compõem o 5º Encontro Formativo Colaborativo

Ciente dos problemas e as professoras/colaboradoras dispostas a se envolverem num processo de pesquisa sobre a própria prática em busca de respostas, para suas inquietações,

congregamos esforços para planejar as intervenções, a cada problema sinalizado no encontro anterior.

a) 1º reunião para elaboração da proposta de intervenção (Professora Ana)

Para a primeira Reunião do 5º Encontro nos dispusemos a estudar o problema sinalizado pela professora Ana, “**Como desenvolver experiências químicas de baixo custo no Ensino de Ciências?**”. Ana, como já dito, é colaboradora assídua de outras pesquisas desenvolvidas por mim naquela Escola. Meses antes à formação deste Grupo de investigação sobre a própria prática, desenvolvi uma pesquisa sobre **Ensino de Química nos Anos Iniciais: concepções da prática docente**, cuja centralidade do estudo foi observar e refletir sobre a ação docente de duas professoras dos anos iniciais, e de que forma assumem ou não o objeto do conhecimento químico neste nível. O fato é que os resultados desta pesquisa chegaram até a professora colaboradora, que envolvida pela relevância do estudo e da importância de dar uma resposta àqueles resultados identificados, sentiu-se comprometida a não ignorar que ali estava o seu problema.

À medida que refletíamos sobre o problema sinalizado por Ana na projeção de ações que iam ao seu encontro, mais cientes nos tornávamos de que àquela questão se ramificava para duas extremidades: a **experimentação** e a **abordagem de conhecimentos químicos nos anos iniciais**.

No sentido de dar suporte teórico à discussão do problema, apresentei às professoras o Artigo **Experimentação no Ensino de Química**¹², desenvolvido pelos pesquisadores Nahun Gonçalves e Michele Comarú. O artigo aborda a temática experimentação como recurso didático, que, por sua pertinência ao processo de enculturação científica, viabiliza no Ensino de Ciências, desde os anos iniciais, um fortalecimento da relação teórico-prática. Ao fundamentarem tal pesquisa e realizarem uma releitura acerca do que se entende por experimentação, os autores defendem uma experimentação crítica, desenvolvida na perspectiva da investigação, tomando como base o cotidiano dos alunos e os problemas reais vivenciados por eles que os desafiam e motivam para uma aprendizagem significativa.

O exercício de aperfeiçoamento do que se entende por experimentação se estendeu, naquele Encontro, ao Ensino de Química. Compartilhamos por meio da reflexão coletiva do

¹² Texto foi extraído do livro “Ensinando a Ensinar Ciências”. GONÇALVES, N.T. L.P.; COMARÚ, M.W. Experimentação no Ensino de Química. In. KAUARK, F.S.; COMARÚ, M.W (Org). **Ensinando a Ensinar Ciências: reflexões para docentes em formação**. Vitória, Ed. Edifes, 2017.

artigo que os autores entendem que essa coerência das atividades experimentais, como alternativa que se associa à aprendizagem, também é prudente ao Ensino de Química em qualquer nível de Ensino. Corroborando, desse modo, nas relações de uma aprendizagem crítica, que aproxima os mundos micro e macro dos conhecimentos químicos, onde o imaginário se comporta e se apresenta como real, promovendo um espaço salutar de: motivação, investigação, ampliação do conhecimento, contextualização e novos questionamentos.

Em diversos momentos, naquela primeira reunião do 5º **ENCONTRO FORMATIVO COLABORATIVO**, quando foi discutida a experimentação no Ensino de Ciências, a relação que as professoras colaboradoras realizaram com a abordagem de Ensino por Investigação foi praticamente instintiva, uma vez que a experimentação crítica se assenta no processo investigativo. No entanto, ao passo que mergulhávamos na leitura do artigo, compreendíamos que o processo investigativo não é uma exclusividade da experimentação.

No sentido de viabilizar encaminhamentos colaborativos rumo ao tratamento prático, por mudanças ao problema, **“Como desenvolver experiências químicas de baixo custo no Ensino de Ciências?”**, sinalizado pela Professora-Colaboradora Ana, congregamos esforços para juntos construirmos com Ela um planejamento articulado à experimentação e conhecimentos químicos para intervenção à sua prática no Ensino de Ciências. Desse modo, para elaboração da proposta inicial de planejamento, as professoras, nessa primeira reunião do 5º Encontro, buscavam entender sua própria prática, colaborando com a Professora Ana. O objetivo se ajustava no sentido de transformar permanentemente e sistematicamente sua prática pedagógica. Destaco que o percurso de construção da proposta se deu em aproximadamente 2h, pós-discussão do Artigo supracitado.

Ao construir a proposta de intervenção à prática, as professoras se respaldaram dos Direitos da Aprendizagem, dos PCNs e das discussões teóricas até ali socializadas. E foi nesse sentido, que ao iniciar o esboço de seu planejamento, professora Ana sinalizou também o anseio de desenvolver o Ensino de Ciências articulado ao Ensino da Língua portuguesa. Elas compartilhavam da ideia de um processo de ensino e aprendizagem de Ciências, contextualizado e integrado a outras áreas curriculares, por sua relevância ao processo formativo, exigia uma constante reflexão e o enfrentamento de desafios.

E foi nessa oportunidade que as colaboradoras cercadas pelos livros de Ciências, de língua Portuguesa, disponíveis na escola, e cadernos de anotações foram compartilhando suas ideias e conhecimentos, que pouco a pouco dava visibilidade à tessitura das ações à prática da Professora Ana, um trabalho dinâmico em busca de uma transformação da própria prática.

Ana por meio de seu planejamento utilizou como instrumento de articulação, das diferentes atividades que seriam desenvolvidas com alunos do 4º ano, a sequência didática, na qual a proposta, com objetivos educativos definidos, seria apresentada aos alunos correlativamente, ou seja, as atividades potencializariam umas às outras. Na organização das atividades de Ciências, Ana mostrou interesse em apresentar aos alunos o objeto do conhecimento ***“Transformações químicas e o processo de enferrujamento”***.

Para encerrar aquela reunião solicitei que a professora apresentasse ao grupo sua proposta didática para o tratamento da situação problema em questão. Após a apresentação das atividades, conteúdos, objetivos da aprendizagem e etapas que compõem sua sequência didática, o grupo investiu novas contribuições para o planejamento desenvolvido.

b) 2ª Reunião para elaboração da proposta (Professora Helena)

Na promoção de debates e discussões para enfrentar a situação problema destacada por Helena ***“Como trabalhar o Ensino de Ciências por meio de Gêneros textuais”***, buscamos soluções conjuntas para se construir um ambiente rico que atentasse para o processo de desenvolver conhecimentos por meio da investigação. Com esse propósito apresentei ao grupo o texto **O Ensino de Ciências e Gêneros Textuais: articulações e potencialidades nos anos iniciais**.¹³

O referido trabalho é uma proposta de intervenção para os anos iniciais na perspectiva de Ensinar Ciências por meio de Gêneros Textuais. Neste sentido, desenvolvi uma sequência didática em torno do livro “A primavera da Lagarta”, de Ruth Rocha, como ferramenta facilitadora ao processo de ensino e aprendizagem. Comparecem como conteúdos centrais desta proposta as características dos Gêneros: Carta e Fábula, Produção textual, Ortografia e a metamorfose da Borboleta. Busquei viabilizar para o professor um cenário interdisciplinar, que fomente ao aluno significar a linguagem da Ciência e da Língua Materna, fazendo delas uma forma de ler e compreender assuntos científicos, passando a ter uma visão mais rica do universo, do mundo e do ambiente em que vive, o que de certo auxiliará no desenvolvimento de habilidades como: pensamento crítico, raciocínio, flexibilidade, argumentação, solução de problemas, além de consolidar as habilidades para torna-se um

¹³ Este artigo foi elaborado por mim como culminância da oficina: **ensino de ciências e língua portuguesa (lp) com gêneros textuais diversificados**, ministrada **Profª. Drª Elizabeth Cardoso Gerhardt Manfredo** do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (Mestrado Profissional), IEMCI, UFPA.

leitor e produtor de textos competente, onde a oralidade e o processo de letramento se consolidem quer na língua materna, quer na abordagem científica.

Optei por apresentar ao Grupo o artigo, em questão, pelo fato da proposta pensada envolver conteúdos de Língua portuguesa e Ciências Naturais para uma turma do 4º ano do Ensino fundamental/ 9, contemplando as habilidades pretendidas na Base Nacional Comum Curricular, bem como um trabalho interativo por meio dos Gêneros Carta e Fábula em diferentes suportes textuais, o que ia ao encontro da situação desafiadora apontada pela Professora Helena.

Ao dar início àquela 2ª Reunião, sugeri às professoras partir da discussão do referido artigo. Desse modo, emergiram diálogos acerca do estudo no sentido de uma releitura dos conteúdos e do procedimento didático apresentado por meio da sequência didática. As discussões caminharam no sentido de que a ação pedagógica ali descrita é uma proposta de intervenção para os anos iniciais que busca potencializar o ensino de Ciências por meio dos Gêneros textuais, consolidando nesse percurso habilidades da Língua Materna (oralidade, leitura e produção textual) e processos de investigação científica numa perspectiva interdisciplinar, o que parecia se alinhar aos propósitos de Helena.

Para o desenvolvimento e coerência daquele momento segui a reunião exibindo uma curta metragem da História “**A primavera da Lagarta**”, de Ruth Rocha, caracterizada como fábula. Posteriormente, realizamos uma reflexão acerca do Vídeo. Neste contexto, foi sugerido fazer uma roda conversa e apresentar aos alunos as características que demarcam o gênero fábula. Seguindo o fio condutor da sequência didática apresentada no artigo, apresentei às professoras uma sequência lógica, que aborda as fases do processo de metamorfose da Borboleta.

Seguindo, a proposta sugere como culminância das atividades a produção individual de uma carta dirigida a um personagem da história “A primavera da lagarta”. Nelas os alunos se posicionam frente ao episódio ocorrido assumindo posição a favor ou contra a morte da lagarta, com o objetivo de produzir textos de convencimento ao ponto de vista assumido.

Uma proposta de ensino que viabiliza ao aluno significar a linguagem da Ciência e da Língua Materna, fazendo delas uma forma de ler e compreender assuntos científicos, passando a ter uma visão mais rica do universo, do mundo e do ambiente em que vive, o que de certo auxiliará no desenvolvimento de habilidades como: pensamento crítico, raciocínio, flexibilidade, argumentação, solução de problemas, além de consolidar as habilidades para torna-se um leitor e produtor de textos competente, onde a oralidade e o processo de letramento se consolidem quer na língua materna, quer na abordagem científica.

Nesta perspectiva, compartilhei, na reunião, do postulado de Lorenzetti e Delizoicov (2001) que defendem a premissa de que a alfabetização científica pode e deve ser desenvolvida desde o início do processo de escolarização. Assim, o ensino de Ciências por meio de Gêneros Textuais pode ser um potente aliado para o desenvolvimento da Leitura e da escrita, uma vez que contribui para atribuir sentido e significados ao discurso.

A discussão teórica e as atividades práticas provocavam que os gêneros textuais no fazer pedagógico pode promover a criatividade, despertar o interesse e o prazer para que a criança participe de forma ativa e voluntária na construção do conhecimento, além de promover a interação com os pares criando um clima cooperativo e salutar, onde numa perspectiva interdisciplinar a aprendizagem flui de modo natural e harmonioso e os conceitos e saberes que serão produzidos assumem significados para o aluno.

Caminhando de igual modo aos procedimentos desenvolvidos na primeira reunião, buscamos a orientação em alguns autores que apresentam sugestões interessantes a respeito do Ensinar Ciências nos anos iniciais. Na tentativa de superar os obstáculos na prática de Helena, as professoras colaborativamente reuniram seus conhecimentos e saberes na organização da sequência didática para a ação pedagógica da professora. A tônica do planejamento ficou permeada por um diálogo interdisciplinar entre o Ensino de Ciências e Língua Materna, que levando em consideração as discussões teóricas até ali tangenciadas e os conhecimentos práticos das professoras, foi edificado na proposta de apresentar aos alunos os objetos do conhecimento **processo de fermentação e gênero Receita**.

Aquele clima de construção colaborativa, muito desejado, permitia aos poucos a construção da sequência didática direcionada aos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. O processo de elaboração da sequência revelava que muitas explicações acerca do fenômeno científico investigado são apresentadas nos livros de forma muito genérica, que segundo o grupo não permitia uma análise no nível explicativo desejado. Foi então proposto pelo grupo a utilização do computador e internet, disponíveis na escola, a fim de enriquecer a proposta de ensino em desenvolvimento.

Com isso, como culminância daquela reunião, a professora Helena apresentou sua sequência didática para o Grupo. O fechamento dessa etapa é importante para um processo prático esclarecido, pois é de se esperar que novos questionamentos e dúvidas, emergissem no transcorrer da socialização da sequência, exigindo respostas adequadas para o tratamento do problema.

c) 3ª Reunião para elaboração da proposta (Professora Selma)

Na terceira Reunião, dando sequência a série de reflexões sobre a questão sinuosa da prática nos anos iniciais, a Professora Selma ouvindo sobre como os colegas se encarregaram de pesquisar seus próprios ensinar, a fim de melhorá-lo, se inspirou a pesquisar o problema ***“como trabalhar as transformações do corpo na puberdade”***.

Iniciando a 3ª Reunião, Selma começou com um inquérito sobre como ela poderia desenvolver aquela temática com seus alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. Algumas professoras compartilharam conhecimentos acerca da temática em estudo, não apenas sobre o conteúdo, mas como elas em alguma ocasião interpretaram e atuaram o objeto do conhecimento em questão. Naquele primeiro momento, o que elas tinham a dizer, sobre como trabalharam a sexualidade humana nos anos iniciais encorajava Selma a estender suas idéias e compressões no tratamento do problema.

No segundo momento, enriquecendo o solo do diálogo e da reflexão colaborativa entorno da questão, fez-se a discussão do artigo **Educação Sexual nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental: o que educadoras da rede municipal de ensino de Pires do rio (Goiás) tem a dizer**¹⁴. A pesquisa em questão teve como meta refletir sobre o tema sexualidade humana, e de que forma se apresenta esse conteúdo nos anos iniciais do Ensino Fundamental e se concluiu a necessidade fomentar leituras, reflexões e discussões que possibilite a superação dos parcos conhecimentos dos professores para abordar o conteúdo em questão na escola.

Pós-discussão do artigo, as professoras, num movimento de interação e diálogo, deram partida para a elaboração da intervenção para o tratamento do problema. Uma tentativa sustentada naquele momento foi consultar os PCNs e os livros didáticos, a fim de adotar uma orientação pertinente ao nível socio-cognitivo dos alunos, na abordagem da temática para os alunos do 5º ano.

Autonomia do grupo e a manutenção de um foco, “como trabalhar as transformações do corpo na puberdade”, possibilitaram, tendo como público alvo alunos do 5º ano do Ensino fundamental, tecer, em meio a várias mãos, a sequência didática para atuação da Professora Selma, o que envolveu necessariamente o diálogo, em que as professoras davam visibilidade às palavras e ideias de outros (autores tratados no artigo) a caminho de torná-las seus.

¹⁴ PAES, D. C. ; MACHADO, A. P. F. ; GONÇALVES, R. C. . Educação Sexual nas séries iniciais do Ensino Fundamental: O que educadoras da rede municipal de ensino de Pires do Rio (Goiás) têm a dizer?. **Multi-Science Journal**, v. 1, p. 69-78, 2015.

A socialização da proposta de Selma permitiu ao grupo entrar em mais detalhes sobre o tratamento do problema. Novos/outros olhares e reflexões foram realizadas sobre a sequência elaborada, ganhando desse modo, novos caminhos no tocante do problema.

d) 4ª Reunião para elaboração da proposta (Professora Lúcia)

Neste encontro direcionamos nosso olhar para o problema levantando por Lúcia, *“como a Ciências Naturais pode potencializar a leitura e escrita nos anos iniciais”*. A professora imersa em várias discussões teóricas, até ali tratadas, que sinalizavam aspectos essências da articulação entre o Ensino de Ciências e a Língua Materna, demonstrava fragilidades acerca do **como fazer** esse casamento nos anos iniciais, para que impactasse diretamente na apropriação e domínio da leitura pelas crianças.

Desse modo, para esse episódio levamos o paradidático **“Maria bonita e laço de Fita”** da autora Ana Maria Machado. Dei abertura aquela 4ª Reunião perguntando às professoras, se elas já haviam entrando em contato com a obra e de como ocorreu sua apresentação aos alunos. A professora Ana na oportunidade destacou que já havia trabalhado a obra com alunos do 2º ano em outra instituição, onde desenvolveu habilidades e competências, com as crianças, da Língua Materna.

Segui dialogando com as professoras o artigo **Letramento Científico nos Anos Iniciais: uma perspectiva de avaliação da aprendizagem a partir da atividade lúdica**¹⁵, disponibilizado antecipadamente as colaboradoras. No presente artigo, apresenta-se ao professor dos anos iniciais uma sequência didática, a partir do teatro de bonecos, que abordou a contação da história **“menina bonita do laço de fita”** no contexto de crianças ribeirinhas da Escola Bosque, localizada na ilha de Cotijuba, tendo como público alvo 30 alunos do 3º Ano do Ensino Fundamental.

O dialogo acerca do artigo apresentado possibilitava, na ocasião, enxergar que as áreas do conhecimento não podem ser encaradas como partes isoladas de um corpo de conhecimentos. Neste sentido, as professoras percebiam, por meio da proposta didática discutida no estudo, formas de ensaiarem outras estratégias que integrem a língua Materna e a Científica, a exemplo, refletindo sobre elas e promovendo práticas no Ensino que sejam válidas para todos os alunos, abrindo espaços para mostrar a potencialidade criativa da

¹⁵ Este trabalho autoral é uma proposta de avaliação da aprendizagem na perspectiva do letramento científico de alunos do 3º ano do ensino fundamental da Ilha de Cutijuba/ Escola Bosque, por meio da atividade lúdica. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/Home/conave/conavexxxx2015/letramento-cientifico-nos-anos-iniciais-uma-perspectiva-de-avaliacao-da-aprendizagem-a-partir-da-atividade-ludica.pdf>

educação científica no desenvolvimento da Leitura e da escrita, encaminhando-os à promoção do desenvolvimento científico.

Os resultados do encadeamento, traçado no diálogo, produziram-se no decorrer de um longo debate, em que as professoras colaboradoras questionavam suas próprias atividades. Essa reflexão qualitativa conduziu àquela reunião para o momento de elaboração coletiva da proposta didática ao tratamento do problema em questão. O passo que Lúcia precisava dar em direção ao fomento da leitura e escrita por meio do Ensino de Ciências, numa articulação coerente ao desenvolvimento dos alunos, com certeza, não era fácil, uma vez que a perspectiva interdisciplinar ainda lhe era cara, mas o fio condutor, das discussões teóricas seguidas até àquela Reunião, a permitia reconhecer sua possibilidade de desenvolvimento, como ponto de partida.

Proporcionar aos alunos compreender e significar os diferentes conceitos da Ciência passando a ter uma visão mais rica do ambiente em que vivem, possibilita o desenvolvimento de habilidades, como: pensamento crítico, raciocínio, flexibilidade, argumentação. O Ensino Ciências se constitui como um potente aliado para o desenvolvimento da leitura e da escrita, contribuindo para atribuir sentidos e significados às palavras e aos discursos, ideias que fundamentaram o desenvolvimento da sequência didática da Professora Lúcia.

Elas iniciaram o movimento de elaboração da sequência para turma do primeiro ano do Ensino Fundamental. Ambientalizada pela elaboração das sequências anteriores, Lúcia se mostra bastante interessada em desenvolver com seus alunos conhecimentos químicos apropriados para o nível das crianças, que impulsionasse uma aprendizagem significativa da leitura e da escrita.

Nessa oportunidade, em que Ana e Helena se propuseram a desenvolver com seus alunos conhecimentos químicos, dispostos aos anos iniciais por meio do Eixo “Materiais e Transformações”, Lúcia assumiu no tratamento do problema, “*como a Ciências Naturais pode potencializar a leitura e escrita nos anos iniciais*”, o conteúdo Materiais e Objetos no tocante da temática: **propriedades e uso dos materiais**. A professora reiterava no desenvolvimento da proposta relacionar com os seus alunos o uso dos objetos com os tipos de materiais de que são feitos, apresentar aos alunos as propriedades dos materiais como: transparência, permeabilidade, brilho, capacidade de pegar fogo, resistência ao choque e condutividade elétrica, além de identificar o uso de materiais disponíveis no nosso cotidiano como: madeira, vidro, plástico, metais e etc.

Para articulação com a Língua Materna, as professoras deflagraram um intenso movimento de pesquisa sobre uma literatura que apresentasse as crianças uma discussão prazerosa da temática “materiais, seus usos e propriedades”. Fez-se uma pesquisa nos livros didáticos disponíveis na escola, que sugerisse uma literatura para o trato da temática, e nos paradidáticos ali dispostos, mas a procura não foi exitosa. Foi então que se estendeu para uma pesquisa online, e dentre os poucos livros disponíveis para abordagem do conteúdo em questão se encontrou o livro “**Mundo das coisas**”, do escritor Marcelo Xavier. Lúcia assumiu a referida literatura em sua sequência, pelo fato dela discutir e ilustrar para as crianças de forma lúdica de que são feitas as coisas e de onde elas vêm, o que vinha ao encontro de seus anseios.

Como culminância do 5º **ENCONTRO FORMATIVO COLABORATIVO**, Lúcia socializou conosco sua proposta para o tratamento do problema sinalizado em sua prática, a atividade direcionada para o 1º Ano do Ensino Fundamental foi apreciada pelo grupo, que no decorrer da apresentação lançava sugestões adicionais à proposta.

6º Encontro de Formação Colaborativo – Reflexões na/Sobre a ação prática.

Antes de expor os aspectos didáticos desenvolvidos neste 6º Encontro de Formação Colaborativo, onde refletimos com as professoras sobre suas ações, faz-se necessário destacar que após o encerramento da 4ª Reunião, ficou combinado que na semana posterior as professoras-Colaboradoras dariam início ao processo de desenvolvimento das atividades planejadas no então encontro.

No entanto, a Rede de Educação Municipal de Ananindeua convivia com a instabilidade de se deflagrar uma greve municipal. Após inúmeras tentativas de acordo malsucedidas com a Secretaria de Educação, a categoria optou pela Greve Municipal. Nela uma das reivindicações dos professores era com relação ao reajuste salarial. Diversas comissões formadas por professores e representantes do SINTEPP reuniram-se com o prefeito com o propósito de unir forças para garantir o atendimento das reivindicações e retorno das aulas.

De acordo com informações do SINTEPP, aproximadamente 70% das escolas municipais de Ananindeua estavam sem aula. As 30% que continuavam eram aquelas em que os docentes estavam contratados em regime de temporários. Toda aquela situação impactou diretamente no desenvolvimento da pesquisa. Helena, Selma e Lúcia optaram por dispensar

suas turmas enquanto perdurasse a greve. Ana, por ser contratada deu início ao desenvolvimento de sua sequência didática. Por não aderir o movimento, a Professora Ana foi persistente no desenvolvimento de sua proposta e de igual modo exigia que os encontros não sofressem alterações, como resposta aos alunos, que já haviam iniciado o caminho.

A discussão via rede social, levou ao acertado no grupo de que poderíamos dar continuidade ao processo, mas Selma, Helena e Lúcia participariam dos encontros sem dar continuidade à investigação com suas respectivas turmas, até o poder público, segundo elas, dar uma resposta os anseios da classe. Após 39 dias as professoras retomaram suas atividades.

As repercussões advindas da greve afetaram o cronograma do plano de ação anual da escola, incluindo projetos alinhados no planejamento que precisavam acompanhar o calendário nacional, o **programa mais alfabetização**¹⁶, avaliações internas, os encontros do **PNAIC**¹⁷ e atividades da rede municipal. Isto adiou o desenvolvimento da sequência didática das professoras (Helena, Selma e Lúcia) para o final segundo semestre de 2018. Deste modo, seguimos nossa pesquisa apresentando diálogos, reflexões e lógicas de partilhas no movimento investigativo desenvolvido pela/com a Professora Ana.

Aula 1: O processo de transformação Química e Física dos materiais

Os estágios reflexivos, acerca da proposta deflagrada por Ana, assumiram sua ação organizada e prospectiva. Por meio das atividades desenvolvidas, Ana demonstra interesse em articular suas práticas, seguindo esquemas estabelecidos em seu planejamento, com o propósito de envolvimento e questionamento do problema, sobre o que estava fazendo e como podia melhorá-lo.

Ao dar partida ao 6º Encontro, iniciávamos os diálogos pautados no discurso acalorado do descaso do poder público com a Educação no município de Ananindeua. Via-se um misto de sentimentos nas falas das professoras colaboradoras: angústia, revolta e esperança. Aos poucos fui direcionando para o foco central daquele momento, ouvir as narrativas das observações, que Ana trazia de sua ação com alunos do quarto ano do Ensino

¹⁶ O Programa Mais Alfabetização, instituído pelo Ministério da Educação (MEC) pela Portaria Nº 142/2018, tem como objetivo fortalecer e apoiar técnica e financeiramente as unidades escolares no processo de alfabetização de estudantes regularmente matriculados nos dois primeiros anos do ensino fundamental.

¹⁷ Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa é um compromisso formal e solidário assumido pelos governos Federal, do Distrito Federal, dos Estados e dos Municípios, que estabelece a obrigatoriedade de “Alfabetizar todas as crianças, no máximo, até o final do 3º (terceiro) ano do ensino fundamental.

Fundamental no tratamento do problema “**Como desenvolver experiências químicas de baixo custo no Ensino de Ciências?**”.

Foi lembrado às professoras que aquele Encontro trataria especificamente da ação desenvolvida pela professora Ana, seguindo as proposições do modelo da investigação-ação. Nele a professora relataria as outras participantes do grupo, suas observações no decorrer do desenvolvimento da primeira aula, posteriormente, seguindo o movimento, da espiral (investigação-ação), dar-se-ia espaços as reflexões sobre a ação deflagradas pela professora, por meio dela se discutiria o processo ensino-aprendizagem à luz do referencial teórico e do conhecimento prático advindo das experiências docentes.

Desse modo, Ana inicia sua fala discorrendo a primeira aula desenvolvida com seus alunos. Ela destaca que aula a aula foi composta de quatro momentos. No **primeiro momento** ela afirma que iniciou com uma roda de conversa a partir da indagação sobre o que os alunos compreendiam acerca do termo transformação.

Os apontamentos dos alunos foram registrados em um quadro, em seguida a professora apresentou um vídeo que abordou a temática em estudo "transformações físicas e químicas", aos alunos, após o vídeo solicitou que eles relatassem as diferenças, que até então, haviam compreendido entre transformações físicas e químicas, novamente ela narra que registrou no quadro as respostas sinalizadas pelos alunos. No **segundo momento** a professora exercita com os alunos um ditado com correção coletiva de termos científicos trabalhados na investigação.

No **Terceiro momento**, Ana conduz os alunos para o desenvolvimento de dois experimentos (do gelo e da aspirina), a intenção daquele experimento, segundo ela, foi de criar um ambiente favorável à experimentação, explorando os aspectos que caracterizam uma transformação química ou física, conduzindo os alunos a observarem quais transformações aconteceriam neles. No **quarto momento**, a professora destaca que apresentou aos alunos uma atividade (charge) abordando um exemplo de transformação, por meio dela a professora visava avaliar conhecimentos construídos no decorrer daquela primeira aula.

A professora compartilhou com suas colegas e com o assessor os momentos de tensão que vivenciou nesta primeira etapa da sequência proposta. A professora narra que ao desenvolver essa primeira atividade foi questionada pelos alunos sobre determinados termos científicos que compareceram na apresentação do vídeo e no transcorrer do experimento desenvolvido (O que é um gás? O que é um reagente? O que é química? O que são essas bolhas? De onde vem esse gás carbônico? Por que ele é um produto?).

Ela discorreu que no desenvolvimento de sua ação quando, por meio da experimentação, fomentava construir conhecimentos científicos num processo investigativo, fazendo uso da linguagem científica, especificando as diferenças entre as transformações químicas e físicas, emergiram novos conceitos, novas informações, até então desconhecidas pelos estudantes, que eram obstáculos que impediam o entendimento e a construção dos novos conceitos acerca das transformações. Esse cenário, segundo ela, exigiu uma reflexão na ação, uma atividade cognitiva consciente frente os desafios do fazer prático. Ela assume a postura de parar e refletir juntamente com os alunos os conceitos e ideias que precisavam ser maturados pelos alunos.

Mediante sua narrativa das observações feitas no desenvolvimento de sua ação, um aspecto de fundamental importância que orientava a ação da Professora Ana no tratamento do problema foi o aprender a ensinar, o reconhecer que precisava parar e ouvir as dificuldades e obstáculos que se apresentava naquele processo de ensino-aprendizagem, de refletir na prática e agir sobre ela.

Suas observações foram encaminhando o processo de reflexão sobre a ação, nele o grupo trouxe novos olhares à atividade desenvolvida pela professora, sugestões na discussão e apresentação dos termos científicos, num movimento de idas e vindas ao problema, sempre se perguntando sobre como ele podia ser melhorado.

5. Professoras dos anos iniciais: O que dizem sobre si e sobre o Ensino de Ciências que realizam

Nesta seção apresento leituras, a partir dos Encontros de Formação e do questionário utilizado, em que as professoras tecem sobre sua formação e o que repercute em suas práticas no ensino de Ciências desenvolvidas no contexto dos anos iniciais do Ensino fundamental.

Ao aprofundar a interpretação sobre o fenômeno central desta pesquisa, com o objetivo de compreendê-lo em sua complexidade, considero relevante analisar a formação inicial das professoras como forma de mergulhar na interioridade do fenômeno.

Pretende-se que ao longo das leituras que as professoras narraram, que colocam em questão a formação e a prática docente habitual, consigam detectar questões desafiadoras na prática docente nos anos iniciais, no processo de Ensino-aprendizagem de Ciências.

Deste modo, passo a elaborar discussões teóricas partindo dos excertos narrativos das professoras colaboradoras desta pesquisa, que ao discorrerem sobre suas histórias de vida e de formação, tecem uma rede de sentidos e significados que lançam luz para a compreensão da prática no Ensino de Ciências Naturais, assumida por elas e dos problemas emergentes de suas atuações, que exige uma tomada de decisão.

A professora Helena, ao discorrer sobre o seu percurso formativo, deixa claro que sua formação inicial, organizada e operacionalizada pelo curso do magistério, deixou lacunas, rememoradas por ela, com relação ao Ensino de Ciências, que segundo a professora não oportunizou com maior aprofundamento a discussão teórica e prática dos conteúdos de Ciências Naturais previstos para os anos iniciais, uma formação tímida em muitos aspectos, na então disciplina Didática das Ciências.

*[...] para eu trabalhar nas séries iniciais, no ano que eu ingressei, em Ananindeua, você ainda poderia ingressar com o antigo magistério, só que assim, no magistério em si, **a gente não via muito a questão dos conteúdos de ciências em si...** pelo menos assim, com o meu professor do Ensino Médio do Magistério a gente via didática das Ciências, didáticas da Língua Portuguesa, dos Estudos Sociais, da matemática, de cada disciplina, mas aí **a didática das Ciências se resumiu muito em fazer planejamento**. (Professora-COLABORADORA Helena)*

Segundo Helena o direcionamento dessa disciplina se deteve principalmente ao campo do planejamento de aulas para esta área, e teve como guia deste percurso principalmente o livro didático. A aprendizagem dos conteúdos específicos de Ciências - conceitos, procedimentos e atitudes, segundo ela, não se fizeram presentes no seu percurso formativo.

Vale ressaltar que as manifestações da professora Helena coadunam com os pensamentos de Mello (2000), quanto a incipiente formação de professores polivalentes oriundos do curso de magistério. Para Guiomar Mello “A esses, na maior parte dos cursos, não é oferecida a oportunidade de seguir aprendendo os conteúdos ou objetos de ensino que deverá ensinar no futuro. Aprende-se a prática do ensino, mas não sua substância.” (MELLO, 2000, p. 100).

Essa tese tão viva ainda na formação de professores, defendida por Mello, é realçada nos relatos da professora Helena com relação ao seu contato com os conteúdos de Ciências Naturais na formação inicial *a gente não via muito a questão dos conteúdos de ciências em si*. Uma formação que não deixa claro os critérios de organização dos conteúdos, procedimentos necessários à construção do conhecimento científico e abordagens de ensino, que não familiariza o professor com o processo de raciocínio que o possibilite a ele melhorar sua atuação pedagógica.

Esse esvaziamento de conteúdo, perceptíveis na formação da professora, para atuar no Ensino de Ciências nos anos iniciais, leva-me a compreender que é difícil oportunizar um encontro entre teoria e prática, se isso não foi facilitado aos professores em sua trajetória formativa, ou seja, não se ensina conteúdos dos quais não se compreende seu constituinte de significados.

Quanto às dificuldades formativas com que Helena se deparou ao vivenciar uma formação para o Ensino de Ciências marcadamente incipiente com relação aos conteúdos práticos e teóricos, Weissmann conclui como um dos principais entraves que se impõem às práticas de Ensino desta área.

Em relação ao Ensino de Ciências Naturais, da mesma forma que em outras áreas do conhecimento escolar, percebe-se, cada vez mais que um dos principais obstáculos no momento de querer ensinar é **a falta de domínio** e de atualização dos professores no que se refere **aos conteúdos Escolares**. (Weissmann, 1998, p. 32). (grifos nosso)

Um processo de formação para o ensino de Ciências que se revela deficitário aos professores é preocupante, à medida que, o próprio desconhecimento do conteúdo, que deve ser apresentado aos alunos, pode trazer reflexos defensivos sobre o que abordar no Ensinar Ciências, gerados por situações de insegurança e medo no processo de apresentação desses conteúdos, que em algumas situações tornam-se intocados nas aulas de Ciências.

Isso leva a uma visão restrita com relação ao que ensinar, mas também sobre natureza e compreensão daquilo que se pretende Ensinar, em Ciências Naturais no Cenário dos primeiros anos de escolarização. O que, em muitos casos, abre espaços para concepções

alternativas dos professores, nas aulas de Ciências, que podem tanto dinamizar, quanto criar obstáculos na construção do conhecimento científico (ROSA, 2004)

*[...] eu consigo lembrar de muita teoria, muito quadro, muita coisa assim que você não consegue perceber a Ciência em seu sentido, no seu ser[...]eu não consigo lembrar, mas **o que eu sei que eu não queria ser igual os meus professores de Ciências.** (Professora-COLABORADORA Lúcia)*

Lúcia provocada a falar sobre si, a partir do seu processo de formativo, argumenta que sua formação para atuar no Ensino de Ciências, ora vivenciada em sua trajetória tanto no curso de magistério quanto na Licenciatura em pedagogia, limitou-se a um terreno empobrecido com relação ao trato prático do Ensino desta disciplina. O que chama atenção para uma formação técnica, que supervalorizava a teoria e não se aproximava da prática.

Nesse panorama, a professora acrescenta que não conseguia perceber e estabelecer conexões daqueles conteúdos teóricos com a Ciência. E esse obstáculo tão pontual nas ações pedagógicas de seus professores, a fez querer assumir, segundo ela, uma nova postura que a permitisse superar essa fragmentação em sua formação.

Para Guiomar Mello (2000) dentre as várias conexões entre teoria e prática que devem guiar esse processo formativo docente, o conhecimento Especializado de cada área do conhecimento, necessita comparecer no percurso formativo, numa perspectiva contextualizada e interdisciplinar ao professor.

*[...] a maior dificuldade que nós professores da velha guarda temos não é o não querer fazer, realmente **o não saber fazer.** Agora **não sabemos por que não pesquisamos? não somos curiosas?** nem tanto, talvez sim talvez não. Tempo? São vários fatores que interferem, e quem acaba sendo prejudicado é próprio alunado, que **a gente continua passando essa geração,** uma geração sem curiosidade sem conhecimento...só passando o conteúdo ali, a criança copia sem saber se ela está aprendendo. Será que consegui transmitir aquele conteúdo?...Então nós podemos fazer a diferença, mas não depende só de nós, **nós queremos fazer a diferença** e por isso estamos aqui tão dispostas. (Professora-COLABORADORA Lúcia)*

Apesar dos percalços formativos vivenciados por Lúcia, ela demonstra uma avidez e envolvimento por mudanças no Ensino de Ciências. Compreendo que tão importante quanto o que se ensina é o que se aprende na formação. E Lúcia, mesmo mobilizada por querer fazer diferenças no Ensino, ela ainda sente-se despreparada para o saber fazer prático neste campo, o que acredito ser ranços de uma formação técnica.

Uma formação técnica, como a de Lúcia, Segundo Carvalho; Gil-Pérez (2001) tem como centralidade das atividades pedagógicas desta formação o “como fazer”, negligenciando, na maioria das vezes, o “por que” e “para que” fazer. Para eles é necessário que o professor adquira conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem de Ciências, mas que

também saibam organizar atividades práticas capazes de desenvolver a aprendizagem significativa.

O que se percebe a partir do relato de Lúcia é que os conhecimentos teóricos de Ciências Naturais, oportunizados na Disciplina didática das Ciências, não possibilitaram por si só uma construção de sentidos e significados para a atuação prática da professora sobre conteúdos ministrados.

Nascimento (2008) apresenta algumas reflexões sobre a formação de professores para atuarem com Ensino de Ciências nos anos iniciais e conclui que o espaço formativo para essas discussões ainda é reduzido.

Nos cursos de Pedagogia ou de Normal Superior consta apenas uma disciplina, cuja função é garantir a formação mínima necessária para o trabalho com a disciplina de Ciências da Natureza. Essa disciplina apresenta vários problemas, a começar pela própria nomenclatura (e a ideologia por trás dela) e pelas ementas, que variam, grandemente, de uma Instituição de Ensino Superior para outra, sem a preocupação de uma garantia mínima do que será tratado com o futuro professor (p, 26).

Compreendo que Lúcia revela não ter experienciado na sua formação, o contexto real da relação entre os conteúdos teóricos e o seu desenvolvimento prático, os quais são requeridos na sua ação pedagógica no Ensinar Ciências.

Lúcia, ao realizar um paralelo com sua formação, estabelece críticas à maneira pela qual se deu sua trajetória formativa à atuação no Ensino de Ciências, no curso do magistério, mostrando-se pouco relacionada à prática a ser exercida por ela. A formação inicial nestes moldes pode contribuir para um “[...] ensino como transmissão e as correspondentes visões de aluno como tábula rasa e de Ciência como um corpo de conhecimentos prontos, verdadeiros, inquestionáveis e imutáveis” (SCHNETZLER, 1992, p. 17).

A ausência de uma formação mais prática tanto na formação no magistério quanto no curso de pedagogia, segundo Lúcia, revela ser um dos problemas mais acentuados de sua formação para ensinar ciências. Essa inter-relação teoria-prática que se encontrou distante na sua formação inicial, deixou lacunas quanto a um direcionamento mais consciente para a prática em sala de aula. Para Bizzo (2002) “Os professores polivalentes que atuam nas quatro primeiras séries do ensino fundamental têm poucas oportunidades de se aprofundar no conhecimento científico e na metodologia de ensino específica da área, tanto quando sua formação ocorre em cursos de magistério como em cursos de Pedagogia.” (Bizzo, 2002, p. 65)

A professora Selma, ao lembrar sobre sua formação inicial, revela que *pari passu* ao seu percurso formativo, já firmava os primeiros passos na docência nos anos iniciais. Na

ocasião, destaca o episódio marcante de sua formação com relação ao Ensino de Ciências Naturais.

- [...] na época quando terminávamos o ensino médio, nós tínhamos, quase que obrigadas, que fazer no quarto ano um trabalho de conclusão do curso, e entre história, matemática, ciências e eu preferir ciências, e eu lembro que para conclusão do nosso curso, tínhamos que fazer um experimento. E aí, fizemos aquele experimento da vela, tudo sobre combustão...mas como as minhas colegas, né?... **vi também muita teoria com relação ao Ensino de Ciências**, eu tenho um caderno que até hoje uso eles em minhas aulas, e tem planejamentos que fiz lá, outros eu aprendi aqui, lendo as coletâneas, os livros...**tive que aprender a dar aula desses conteúdos dando** (Professora-COLABORADORA Selma)

- Selma, você já desenvolveu essa experiência do magistério com seus alunos em suas aulas de Ciências? Como ocorreu?(Professor-ASSESSOR)

- Ainda não, Professor, mas vai chegar. (Professora-COLABORADORA Selma)

Ao narrar o episódio, Selma destaca que desenvolveu, juntamente com um grupo de colegas professores, um experimento como culminância do curso do magistério, nela foi abordado o conteúdo acerca da temática **reação de combustão**. Talvez, as lembranças desse momento sejam tão marcantes e referências para a formação da professora, porque ao mesmo tempo em que ela se coloca como protagonista no processo de construção do conhecimento, ela também vivencie em sua formação uma abordagem mais investigativa no Ensino de Ciências.

No entanto apesar da experiência inovadora aos olhos da professora, ela também faz duras críticas com relação à sua formação marcadamente teórica para o trato com o Ensino de Ciências, **vi também muita teoria com relação ao Ensino de Ciências**. Foi possível inferir que a teoria a que se refere a professora, diz respeito principalmente a elaboração de planejamentos para o ensino de ciências. Isto chama atenção para a dissociação entre teoria e prática e aspectos pedagógicos e específicos em sua formação inicial.

Nesta direção, Selma faz também apontamentos com relação à sua atuação nos anos iniciais concernentes ao Ensino de Ciências, a qual mesmo munida de planejamentos que foram ainda elaborados no curso de formação e de outros momentos que foram empreendidos na ação, ela acrescenta que precisou aprender a ensinar os conteúdos de Ciências na prática, **“tive que aprender a dar aula desses conteúdos dando”**.

Há indícios de que os primeiros contatos da professora Selma com o Ensino de Ciências, nos anos iniciais, tenham sido desafiadores na sua efetivação, como a própria professora resgata em seu discurso, quando afirma que precisou, nas intermitências da prática, transformar o desconhecido em familiar, tornando àquilo que não vivenciou, na formação

inicial, em elemento constituinte de sua prática no ensino de Ciências, por meio da construção do conhecimento e organização de conteúdos selecionados por ela. O que gera, muitas vezes, uma “[...] maneira simplista e ingênua, não raro, o senso comum pedagógico que trata as questões relativas à veiculação do conhecimento científico na escola [...]” (DELIZOICOV; ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2011, p. 33).

Além disso, motivado pelas memórias da professora com relação à abordagem do conteúdo, reação de combustão, ainda na formação inicial, considere importante entender de que modo essa experiência deflagrada, fora desenvolvida pela professora em seu contexto de atuação, como forma de entender os reflexos de sua formação. Neste movimento a professora assume que desde sua formação ainda não implementou àquela prática em suas ações no Ensino desta disciplina, mas não descarta uma possibilidade de desenvolvê-la.

*Bem, no sexto semestre da universidade tivemos uma disciplina voltada para o Ensino de Ciências Naturais, para séries iniciais, e aí uma das atividades dessa disciplina, na verdade a culminância dessa disciplina, era planejarmos um projeto e executarmos em uma escola dos anos iniciais[...] nós escolhemos **a experiência do feijão**, foi muito marcante...foi muito interessante pra nós, imagine para as crianças, essa experiência do feijão e do algodão. E durante a semana íamos relatando tudo o que acontecia naquele experimento, sobre o que ia aparecendo...surgindo. (Professora-COLABORADORA Ana)*

Ana, ao fazer um movimento retrospectivo de leitura acerca de sua formação inicial com relação ao Ensino de Ciências, tece afirmativas de que sua formação buscou aproximar, de um modo coeso e intencional, a teoria e a prática no Ensinar Ciências. Percebe-se que o cenário formativo oportunizado à professora também descortinou o contato dela com novas abordagens no Ensino de Ciências, como a experimentação.

Ana é egressa de um curso de graduação que se preocupa em aproximar, segundo ela, a universidade da convivência escolar, uma formação que de acordo com a professora, proporcionou experiências que a possibilitou *insights* para o “fazer Ciências” com seus alunos de modo mais inovador para suas aulas, as quais ela já vem desenvolvendo.

Desse modo, o que chama atenção com relação à formação inicial da professora Ana é o seu contato direto com o trabalho docente no cotidiano escolar, que segundo ela lhe possibilitou reflexões por meio de sua ação docente, e que talvez ampliaram os seus saberes, e que apoiam hoje suas decisões no Ensino de Ciências. Uma formação pautada nas práticas dialógicas entre pares, que não estava restrita ao conhecimento teórico isolado da prática, mas num movimento em que ambas estavam ligadas pela reflexão, para a realização da prática profissional.

Compreendo que as professoras Lúcia, Helena e Selma vivenciaram uma formação inicial amparada por encaminhamentos teóricos que não as aproximou das sinuosas situações de sala de aula no Ensino de Ciências, na. Ana por sua vez experimentou uma formação em que a teoria e a prática caminharam juntas, num processo de aproximação entre universidade e escola.

Amparado pelas discussões estruturadas até aqui sobre a formação das professoras colaboradoras desta pesquisa, entendo que se faz necessário uma reflexão a respeito do ensino de Ciências, desenvolvidos por elas nos anos iniciais, como forma de alcançar a sala de aula e compreender a importância dada aos conhecimentos científicos e a atuação das professoras com vistas à alfabetização científica.

Deste modo, para atingir o objetivo traçado cada professora relatou uma aula de Ciências que repercutiu positivamente ou negativamente em sua atuação profissional. As reflexões, que se originaram a partir desse processo, aproximam a formação inicial das ações pedagógicas assumidas pelas professoras e consolidam a postura profissional no cenário dos anos iniciais.

*Eu estava trabalhando o conteúdo **higiene** de forma geral, [...] eu especifiquei mais a higiene bucal [...] pra eu trabalhar esse conteúdo de higiene eu trabalhei através de vídeo aula, [...] porque **o meu objetivo era leva-los pra fazer uma prática de escovação, pra mostrar pra eles que escovar os dentes não é só passar a escova de um lado para o outro, mas tem todo um procedimento para que a escovação seja importante [...] e esse material que eu utilizei nessa aula de ciência, foi um material que dessa vez eu apliquei, mas na verdade eu participei em 2011 de um projeto de uma filha de uma das professoras aqui da escola, a filha dela estava fazendo um trabalho para faculdade[...]foi uma aula que me marcou muito...e nessa época ela me cedeu esse material e eu tenho até hoje guardado no meu computador e eu uso sempre que posso...e esse ano eu resolvi fazer essa atividade prática com minha turma.** (Professora-COLABORADORA Helena)*

Helena ao discorrer sobre sua atuação no 5º ano do Ensino fundamental aponta que abordou com seus alunos o conteúdo “*Hábitos de Higiene*”. Inicialmente a professora descreve que apresentou o conteúdo aos alunos e nesse movimento foi construindo conhecimentos acerca da temática, mediada por imagens, vídeos e etc. Posteriormente a professora convida os alunos para uma aula prática de escovação cujo objetivo, segundo ela, é **de mostrar pra eles que escovar os dentes não é só passar a escova de um lado para o outro, mas tem todo um procedimento para que a escovação seja importante.**

A professora ao Ensinar Ciências busca desenvolver nos alunos conhecimentos atitudinais e procedimentais sobre a escovação. É possível reconhecer isso em cada um dos momentos oportunizados por ela, onde o todo consiste numa mudança de atitudes nos alunos.

Helena afirma que essa nova intervenção e interpretação do Ensinar Ciências com foco em conteúdos procedimentais e atitudinais, que foi proporcionada aos alunos, decorrem de uma experiência formativa vivenciada por ela na escola, desenvolvida por uma equipe de alunos do curso de enfermagem, que ela avalia como ***uma aula que me marcou muito***.

Helena, oriunda do curso de formação de nível Médio e licenciada em letras língua portuguesa, é de um contingente de professoras que atuam nessa etapa da escolarização, inicialmente com pouca ênfase aos conteúdos científicos teóricos e práticos, como já evidenciados em seus relatos.

No entanto diante de uma formação deficitária, com relação aos conteúdos que devem ser apresentados aos alunos e dos princípios pedagógicos que devem dar sustentação nas ações pedagógicas no contexto dos anos iniciais, talvez ela lance mão de conhecimentos científicos adquiridos durante sua formação na Educação Básica, para atuar nos anos iniciais, já que a própria formação vivenciada não fundamentou o trato prático desses conteúdos a ela. (DUCATTI-SILVA, 2005).

Dentre os princípios que devem comparecer para uma imagem fortalecida da docência está a interdisciplinaridade, que vejo não apenas como um modo de organizar o conteúdo, mas também, como uma postura metodológica para o exercício profissional no Ensino.

Essas releituras da prática de Helena me instigam a constatar por meio de seus relatos que o Ensino de Ciências, que a professora mobiliza nos anos iniciais, está assentado numa perspectiva fragmentada do processo de ensino aprendizagem. A professora quando desenvolve sua ação pedagógica estaciona o ensino em uma área específica do conhecimento, dispensando a possibilidade de criar espaços interdisciplinares para as aprendizagens.

Quando questionada sobre abordagem interdisciplinar no Ensino de Ciências Helena afirma que “*Acredito que trabalhar na perspectiva interdisciplinar seja um desafio pra mim, talvez não só pra mim, porque eu já vi colegas que se perdem nesse percurso e voltam para o velho e bom livro*” (Professora-COLABORADORA Helena). Mello (2000) acredita que as experiências mal sucedidas por outros colegas, no contexto escolar, ao caminharem pelas vias da interdisciplinaridade, leve o professor “a sentir-se ameaçado pelo trabalho interdisciplinar” (p. 105), acredito que esta postura dialogue com o protagonismo prático da professora.

Realizar atividades interdisciplinares parece ser um obstáculo considerável na prática de Helena, que apesar de criar espaços e tempos que fortaleçam mudanças de posturas no Ensino, ainda não consegue articular o Ensino de Ciências com outras áreas do conhecimento.

A carência formativa de Helena quanto à oportunização de experiências práticas que a possibilitasse perceber essa organização dos saberes de forma complementar e articulados, parece refletir em sua prática, como sucede em sua narrativa *“a minha experiência no magistério não me deu formação para que eu corresse[...] para que eu aplicasse esses conteúdos em sala”*.

A formação inicial para Helena parece não ter fortalecido a imagem da docência, como espaço de socialização profissional, enriquecimento dos conhecimentos e saberes, repertório de atitudes e de práticas no Ensino de Ciências, que a permitisse a partir de uma base profissional desenvolver esses conteúdos para os seus alunos.

Para PIZARRO, BARROS, LOPES JUNIOR (2014) a falta de um espaço mais amplo, para a discussão do Ensino de Ciências nos cursos de formação, acaba gerando professores inseguros quanto às “práticas que podem ser realizadas, as experimentações que podem ser vivenciadas e principalmente, as ações dos alunos que definem as aprendizagens esperadas para este momento do Ensino Fundamental, ficam relegadas à segundo plano.” (PIZARRO, BARROS, LOPES JUNIOR, 2016 p. 432).

*[...] aqui nas aulas de ciências eu peguei um boneco de tecido e deixei livre para eles manusearem, pegarem, sentirem...e observei no que ia dar...pegavam no cabelo, no olhinho, perceberam que o boneco não ficava em pé...não sentava...e ai foram percebendo várias coisas...a partir dai fui direcionando para a aula que eu queria trabalhar que era corpo humano, peguei o dorso, um esqueleto aqui da escola, ficaram também sentindo, perguntando, e eu ia dando as orientações necessárias, e ai eu fui entrando e falando do **corpo humano**...fui trabalhando as partes do corpo cabeça tronco e membro, fui explicando todinho e avaliei os conhecimentos deles a partir de um desenho. Trabalhei a questão da língua materna também, como eles achavam que se escrevia a palavra cabeça...o que percebi neles...e **que em determinado momento eu desprezei as crianças, foi quando eles perguntavam tia o que é isso?...que era uma parte do corpo, eu me comprometi de pesquisar** e vou ter dar uma resposta, fui sincera...aqui agora que eu relembrei que eu ainda devo uma resposta pra eles...antes eu menosprezei, porque achei que eles não sabia nada...e ai fazendo perguntas naquele nível. (Professora-COLABORADORA Lúcia)*

A partir da decodificação da prática realizada pela professora Lúcia, ao abordar o conteúdo corpo humano com alunos do 1º do Ensino fundamental, esboça-se a compreensão de que a professora, em sua ação pedagógica, procurou contemplar o conteúdo numa abordagem lúdica. No entanto parece que diante dos questionamentos dos alunos, ela precisou de outro momento para aprofundar seus conhecimentos sobre a temática. Ele ainda parece transparecer insegurança no Ensino de Ciências com relação ao conteúdo abordado.

No levantamento da realidade prática da professora, ficaram claro também as relações do conteúdo de Ciências desenvolvido sob o foco a ludicidade, com outras áreas do

conhecimento, como a língua materna. Durante o diálogo com ela, ficou muito destacado a relevância que Lúcia dar a Língua Materna. Para Viecheneski; Lorenzetti; Carletto (2012) “o trabalho com as ciências, articulado ao processo de aquisição da língua materna, pode contribuir para que as atividades de leitura e escrita sejam contextualizadas e repletas de significados para os alunos” (p.860). Neste sentido o papel do professor enquanto mediador do conhecimento é imprescindível.

Essas análises da prática da professora permite concluir com lucidez que efetivar um trabalho pedagógico nesta perspectiva, onde se relaciona o Ensino de Ciências com outras áreas do conhecimento, requer a superação de desafios que se impõem à prática, que não foi devidamente fortalecido na formação inicial, e que reflete pela falta de compreensão sobre conhecimentos científicos de ciências naturais. Lúcia não reconhecia a importância dos conteúdos à formação cidadã dos alunos, como afirma no relato que se segue.

*Hoje eu entendo muita coisa, quando lá atrás eu me perguntava **eu não sei por que eu ensino isso daqui**[...]eu me sentia assim há algum tempo, mas com muitas formações, a formação do PNAIC, letramento e pró-letramento, me fez ter um olhar diferenciado no Ensinar[...]* (Professora-COLABORADORA Lúcia)

Lúcia confirma que seus em seus primeiros contatos práticos na educação em ciências, não conseguia proporcionar aos seus alunos um ensino de qualidade, em vista de seu despreparo formativo e desconhecimento da importância da educação em ciências à formação das crianças. Mas, hoje, reconhece que os cursos de formação continuada que lhes foram oportunizados travaram mudanças consistentes e necessárias à sua atuação, nos anos iniciais.

Isso talvez justifique, com o olhar do presente, a proposta da professora ao valorizar os conhecimentos primeiros dos alunos, consolidando em sua ação uma relação dialógica, na constante inter-relação entre os conteúdos de língua portuguesa e Ciências, e entre os conteúdos e os saberes prévios das crianças.

A partir das reflexões mobilizadas acerca da relevância do Ensino de Ciências para a formação cidadã das crianças nos iniciais, Lúcia destaca que:

*Eu entendo que há muito tempo nós estamos preocupados em alfabetizar somente na linguagem materna, perdemos tempo com isso? Nem tanto, mas essa era a preocupação fundamental, e por **achamos que o Ensino de Ciências não era de grande valor, nos preocupamos com a Língua Materna**. Então essa Ligação é tão forte que todas as disciplinas estão realmente interligadas, e até então a gente só compartimentávamos. Eu dou aula de Matemática, Ciências, português, mas uma puxa a outra com reflexão com análise, e a onde é que Língua portuguesa vai ajudar a Ciências e vice versa, elas não estão distorcidas.* (Professora-COLABORADORA Lúcia)

Lúcia priorizou em sua prática a Língua materna e matemática, por não reconhecer o valor formativo da educação em ciências, afinal “[...] Os professores, sobretudo, àqueles que trabalham no primeiro ciclo, os currículos dos anos iniciais estão fortemente vinculados à linguagem verbal e escrita e ao raciocínio matemático.” (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTO, 2012, p. 862).

No entanto, ela sinaliza que os conhecimentos adquiridos pela reflexão da prática e no contexto das práticas formativas, as possibilitou um novo olhar concernentes as potencialidade e relevância de Ensinar Ciências, nos anos iniciais e possibilidades de articular o conhecimento das diferentes áreas.

Professor aqui no terceiro ano assim com em todas as séries a gente acaba passando batido com relação a ciências naturais na prática, a gente se preocupa, e eu falo enquanto professora que eu me preocupo tanto com a leitura e a escrita, claro a interpretação também, que a gente deixa um pouco de lado essas aulas de ciências naturais na prática[...]O conteúdo foi sobre animais...e eu peguei várias literaturas sobre cachorros, alguns eu me lembro o título, tinha o filé...ai eu trabalhei as três literaturas...eu fiz um gráfico para saber qual das literaturas eles gostaram mais, eu fiz as colunas, as barrinhas(gráfico em colunas), fiz a exposição na sala, coloquei o desenho de cada cachorrinhos, fiz questões escritas...já na parte de língua portuguesa eu fiz um desenho de cada cachorrinho para que eles criassem um outro nome próprio para cada personagem(cachorro)[...] tudo isso gerou para eu trabalhar as doenças transmitidas pelos animais e as possíveis vacinas disponíveis. (Professora- COLABORADORA Selma)

A professora Selma desenvolve uma sequência de Ensino na perspectiva interdisciplinar com alunos do 3º do Ensino Fundamental. Para trabalhar o conteúdo animais, a professora preocupa-se em selecionar outros conteúdos de língua portuguesa e matemática que estivesse intimamente relacionado à temática em foco. Inicialmente ela apresenta aos alunos 3 literaturas concernentes à temática de Ciências, onde os alunos ao lerem iam buscando, a partir da leitura, apresentar suas interpretações sobre as literaturas, e deste modo desenvolvendo a oralidade e a escrita, entre outros.

Posteriormente ela desenvolve uma pesquisa sobre o livro que na ocasião os alunos se sentiram mais envolvidos, e a partir dela a professora construiu juntamente com os alunos gráficos de barra. Quando a professora desenvolve os conteúdos de ciências naturais, a partir do livro didático, ficou perceptível que ela apresenta esses conteúdos a partir de uma leitura de um dos capítulos do livro, onde ela mesma apresenta e discute a temática.

Nota-se o desafio da professora em propiciar, aos seus alunos na abordagem da temática “Animais”, um ambiente desafiador, que potencializasse a construção do conhecimento e não somente a apresentação de conteúdos. Isso revela que em decorrência de

sua formação, a professora Selma ainda sinta-se insegura para desenvolver um trabalho mais sistemático e investigativo, sobretudo no que se refere aos conteúdos de Ciências.

Para Sasseron e Carvalho (2008) faz-se necessário que se oportunize aos alunos um Ensino de Ciências que promova o desenvolvimento do espírito investigativo, para isso deve-se fornecer a eles,

[...] não somente noções e conceitos científicos, mas também é importante e preciso que os alunos possam “fazer ciência”, sendo defrontados com problemas autênticos nos quais a investigação seja condição para resolvê-los. É preciso também proporcionar oportunidades para que os alunos tenham um entendimento público da ciência, ou seja, que sejam capazes de receber informações sobre temas relacionados à ciência, à tecnologia e aos modos como estes empreendimentos se relacionam com a sociedade e com o meio-ambiente e, frente a tais conhecimentos, sejam capazes de discutir tais informações, refletirem sobre os impactos que tais fatos podem representar e levar à sociedade e ao meio ambiente e, como resultado de tudo isso, posicionarem-se criticamente frente ao tema. (SASSERON e CARVALHO, 2008, p.4)

Na leitura sobre a prática de Selma, percebe-se uma retomada do que já havia sido confirmado por Lúcia com relação ao lugar residual do Ensino de Ciências nos anos Iniciais, no entanto, o que parece estar sendo superado nas ações práticas de Lúcia, ainda torna-se muito latente no Ensino que Selma desenvolve nos anos iniciais.

Não deixo de reconhecer que muitos avanços tenham sido apresentados na prática da professora Selma, no entanto há que se dizer também que são notórias as limitações na Educação em Ciências. As marcas do profissionalismo formativo da professora Selma parece estarem alicerçadas a duas áreas específicas do conhecimento, Língua Materna e Matemática.

A reflexão de Selma dá forma a sua consciência e ela acredita que o ensino de Ciências que mobiliza nos anos iniciais ainda é muito frágil. Segundo a professora, no dia-a-dia de sala de aula, os conhecimentos científicos quase não comparecem em sua prática, ***a gente acaba passando batido com relação a ciências naturais na prática***, talvez esse pouco comparecimento se justifique pela insegurança para trabalhar com os conteúdos desta área, ou pela própria interpretação das orientações oficiais ou não que chegam até as professoras, que na maioria das vezes, valorizam a Língua Materna e Matemática, o que gera uma timidez visível na abordagem dos conteúdos desta área.

Ao refletir sobre sua prática na Educação em Ciências Selma conclui, a partir da relação que estabelece com esse conteúdo, que ***as aulas de Ciências precisam ser mais práticas***. Geralmente, Selma, desenvolve um ensino tradicional apoiado principalmente em livros didáticos, como forma de sentir maior segurança nos conteúdos que deva desenvolver. Tal insegurança na abordagem dos conteúdos de Ciências, a impossibilita de criar cenários

mais desafiadores, como um ensino mais prático, mais próximo da investigação, da experimentação, da pesquisa, pelos alunos.

*Eu gostaria de citar uma aula que trabalhei com eles na semana do meio ambiente onde eu abordei ciências naturais e língua portuguesa...o **conteúdo** foi a questão do **meio ambiente**, mais especificamente **o lixo**, onde dei ênfase na questão dos três “R” e o lixo[...]então eu iniciei com eles numa roda de conversa, com relação ao meio ambiente, propositalmente para poder observar se eles se sentiam parte do meio ambiente[...]e eu pude observar[...]que meio ambiente para eles era a natureza, os animais[...]Depois da roda de conversa fomos para a sala de Leitura, para a apresentação de um vídeo sobre meio ambiente...era um vídeo que cada parte ia trabalhando uma questão do meio ambiente **até chegar na questão dos três “R”**[...] eles expressarem emoções ao ver algumas atitudes humanas com relação ao meio ambiente[...]tanto que quando nós saímos da sala de leitura **uma das primeiras atitudes que eles fizeram foi correr aqui em direção aos coletores da escola e verificar se tudo estava no lugar certo**...e alguns queriam até tirar de uma caixa e colocar em outra[...]e eu percebi eles mesmo se vigiando, se observando, e aí eu acredito assim que um objetivo que a gente pode alcançar é ver as mudanças, as atitudes neles, e aí **quando nós voltamos** trabalhamos um texto “**a menina que desenhava**”, onde trabalhamos leitura e interpretação, esse texto aborda a questão de uma menina que morava numa área mais rural, e ela sentava todos os dias na frente da casa dela para desenhar a paisagem que ela via, ela observava os rios, as árvores, só que a cada dia que ia se passando essa área ia sendo urbanizada, ou seja a paisagem ia se modificando, e ela ia relatando a partir dos desenhos que ela fazia e ela dizia que os desenhos dela estavam cada vez mais tristes, sem a natureza, sem aquela paisagem que fazia tão bem a ela[...]nós **trabalhamos nesse dia a questão da linguagem verbal e não verbal**...então eu pude avaliar os conhecimentos deles através das atividades propostas a eles...eu pedi para que eles expressassem cuidados com o meio ambiente através da língua não verbal e eu pude contemplar através dos desenhos deles, das plaquinhas “**é proibido jogar lixo**”, “**proibido desmatamento**”, então assim eu pude avaliar que eles compreenderam os conceitos e práticas e atitudes, eu avaliei como uma aula bem positiva, que acrescentou bastante no desenvolvimento deles (Professora-COLABORADORA Ana)*

Como se pode observar pelo relato acima, a professora Ana desenvolve com alunos do 4º Ano do Ensino Fundamental o conteúdo *meio ambiente*, e nesse movimento de construção do conhecimento científico, a professora registra que inicialmente por meio da roda de conversa busca conscientemente partir dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o que eles compreendem sobre a temática em questão.

Após os alunos apresentarem suas hipóteses, a professora apresenta a eles um vídeo, o qual abordou diversas questões relacionadas ao meio ambiente. Segundo Ana, dentre as temáticas levantadas pelo vídeo, ela direcionou a discussão para a questão do Lixo e o consumo mais consciente dos recursos naturais, como modo de sensibilizar os alunos quanto à preservação do meio ambiente. A professora apresenta três medidas que precisam ser adotadas para melhoria do meio ambiente: Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

A proposta de ensino da Professora viabilizou por meio do Livro “**a menina que desenhava**”, aprofundar a temática, e neste sentido, a professora desenvolveu na

oportunidade conteúdos da língua materna como: a interpretação de texto, oralidade dos alunos, linguagem verbal e não verbal. E como culminância os alunos realizaram produções autorais, por meio de plaquinhas, que despertavam para a preservação do meio ambiente fazendo uso da linguagem não verbal.

Há que observar que a professora na abordagem de conteúdos possibilitou aos alunos articularem a linguagem da Ciência e da Língua Materna, fazendo delas uma forma de ler e compreender assuntos científicos, passando a ter uma visão mais rica do universo, do mundo e do ambiente em que vive, o que ao certo auxiliou no desenvolvimento de habilidades como: pensamento crítico, raciocínio, flexibilidade, argumentação, solução de problemas, além de consolidar as habilidades para torna-se um leitor e produtor de textos competente, onde a oralidade e o processo de letramento se consolidem quer na língua materna, quer na abordagem científica.

Ana, ao problematizar questões como a preservação ambiental e todas as implicações negativas decorrentes da exploração humana não sustentável, parece valorizar, no processo de Ensino e Aprendizagem de Ciências, o aprendizado do aluno ao longo de sua vida, apontando suas potencialidades, sua bagagem cultural e científica na perspectiva de conhecer o mundo e também assumir uma posição diante dos problemas que os cerca. Para Delizoicov (2000) “[...] a alfabetização científica é um processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se num meio de ampliação da cultura elaborada”.

De forma interdisciplinar e lúdica, a professora se propôs a encontrar linguagens acessíveis para aproximar os alunos dos conceitos e pressupostos científicos, a fim de que estes pudessem se familiarizar aos poucos com a linguagem científica. Os alunos refinaram as práticas de produção textual e sistematização das ideias propostas em seus textos autorais, relacionando-as com ilustrações produzidas a linguagem materna e científica.

Além disso, os procedimentos e atitudes envolvidos na prática da professora e o desenvolvimento dos acontecimentos apoiados na sua experiência pessoal e profissional, oportunizou aos alunos a ampliação do repertório e a construção de conteúdos atitudinais ancorados em um processo onde o feedback dos conhecimentos gerados forneceu instrumentos para condução de atitudes nos alunos **“uma das primeiras atitudes que eles fizeram foi correr aqui em direção aos coletores da escola e verificar se tudo estava no lugar certo.”**

As experiências e orientações formativas, teóricas e práticas, ao longo da formação da professora Ana parecem incidir no seu modo de ser professor na Educação em Ciências. Ao vivenciar de modo mais consciente a convergência entre a teoria e a prática, com origens

no enfrentamento do cotidiano escolar, a professora desenvolve concepções e sentidos acerca da Educação em ciências para a formação social e intelectual das crianças, buscando uma ação pedagógica de modo mais coeso e concreto em sua função docente.

Assim, percebe-se que uma parcela significativa das professoras, colaboradoras desta pesquisa, em suas trajetórias de atuação, na educação em Ciências nos anos iniciais, refere-se a não incorporação de experiências práticas ao currículo no curso do magistério, em algumas ocasiões, denunciam o desconhecimento dos conteúdos de Ciências, desenvolvido por elas em salas de aula, exemplificando situações em que na formação o Ensino de Ciências, com suas possibilidades e alternativas pedagógicas, deu lugar ao desenvolvimento de planejamentos, sem uma maior aproximação e diálogo com as realidades teóricas e práticas desta área, o que justifica, segundo as leituras, sentimentos de desconfiança em relação à importância da Ciência à formação dos alunos, como também a supremacia das disciplinas de língua materna e matemática.

De acordo como Delizoicov e Angotti (2000) essas dificuldades se originam de:

[...] lacunas na formação dos professores, atribuídas à suposta rejeição ou dificuldade no que tange às disciplinas de cunho científico; a prática de ensino estabelecida, que não costuma trabalhar da 1ª . à 4ª . séries os conteúdos de Ciências Naturais. A prioridade dada à alfabetização e à aritmética leva os professores a deixar em segundo plano os conteúdos de Ciências Naturais que, além de necessários, também podem contribuir para aquela prioridade; inexistência de “tradição” de trabalho metodológico para os programas e os conteúdos de Ciências nos cursos de formação. (DELIZOICOV e ANGOTTI, 2000, p.15)

Os processos formativos pelos quais as professoras passaram (Helena, Lúcia e Selma) coincidem por sua fragmentação entre teoria e prática na Educação em ciências. Elas reconhecem as precariedades da formação ao estabelecerem críticas à maneira de como se deu a formação inicial, e confirmam um total distanciamento da formação à prática a ser exercida. Uma teoria que se torna frágil pelo seu isolamento. Quando os conhecimentos teóricos só ganham sentidos e significados no confronto com a prática, na arena da atividade docente.

Esses elementos se constituíram dispositivos às professoras, que as possibilitou compreender, refletir e tomar consciência do seu processo de formação, e das formas que estruturam seus conhecimentos e estratégias de atuação, criando-se, deste modo, realidades e sentidos novos concernentes à ação pedagógica desenvolvida na Educação em Ciências, percepção essa que foi se constituindo aos poucos.

5.1 Do movimento espiral autorreflexivo - As professoras problematizam a própria prática

A partir desta abordagem metodológica, investigação-ação, assumida pelas professoras nos Encontros formativos e da análise proposta para esta pesquisa, procurei delimitar os diálogos transcritos das gravações em áudio feitas durante os Encontros do grupo. Neles busquei recortes das narrativas que revelam o movimento do processo de investigação-ação por meio da progressão das etapas de **problematização, planejamento, ação, reflexão e replanejamento**. Para a superação das etapas que configuram a espiral autorreflexiva.

O contato das professoras com a proposta do espiral autorreflexivo, que inverte o olhar da formação dos professores para sua própria prática, nos Encontros formativos, foi se incorporando paulatinamente ao contexto de atuação das professoras. Desse modo, as experiências individuais foram agrupadas e socializadas em um coletivo, abrindo novos caminhos para entender a práxis docente no Ensino de Ciências, a partir da ação reflexiva, cooperativa e transformadora de suas ações pedagógicas diárias.

(...) o processo de formação dos professores deve começar pelo estudo e análise do ato de ensinar. Nos programas de formação, o conhecimento deve reportar-se à prática e ao conjunto de problemas e interrogações que surgem no diálogo com as situações conflituosas do cotidiano educativo (Pérez-Gómez, 1992, p. 110).

Pérez-Gómez (1992) aponta que a formação de professores deve buscar arquétipos potenciais para a melhoria e transformação da prática, com a participação ativa dos professores como protagonistas que interrogam a própria prática, onde a investigação revele os problemas práticos vivenciados pelos professores, aproximando, desse modo, a pesquisa e o chão da escola, aprofundando a compreensão do professor sobre o seu problema.

Assim, o envolvimento das participantes, em processos de mudança para própria prática, é deflagrado com as descrições detalhadas das situações problemas enfrentadas por elas no processo do Ensinar Ciências. Consoante, a definição do **problema**, ponto de partida do processo da investigação-ação, que se assumiu nesta pesquisa, articulou-se à prática educativa desenvolvida pelas professoras. As questões sugeridas pelas colaboradoras remetem a uma referência central na investigação-ação: o problema, **nele se agrega sentimentos de insatisfação e o desejo de transformar a própria realidade**.

Considerando as potencialidades e adversidades das práticas experienciadas pelas professoras, no Ensino de Ciências nos iniciais, nas quais as reflexões aqui apresentadas representam uma das diversas leituras sobre o contexto investigado, convidei as professoras a refletirem sobre sua prática, a fim de identificarem um **problema no Ensino de Ciências**, que exige um esforço investigativo e colaborativo, para que, a partir de sua construção,

desconstrução e reconstrução, transformem e enriqueçam as práticas das professoras. Afinal “é na leitura crítica da profissão diante das realidades sociais que se buscam os referenciais para modifica-los” (PIMENTA, 2008, p. 19).

Início a exposição das situações emergentes, objetos de exploração, evidenciadas pelas professoras, tomando como suporte a experiência vivida.

*Quando eu trabalho com eles eu gosto muito de trabalhar com eles numa visão interdisciplinar, mas o que eu ainda percebo que é um grande problema meu é quando eu abordo o Ensino de Ciências [...] é que **eu queria muito trabalhar com eles experiências**, não experiências que precise de um laboratório sofisticado, a gente sabe da realidade da nossa escola, eu queria saber trabalhar com eles experiências [...] para eles vivenciarem a ciência na prática, não apenas o feijão no copo com o algodão, mas eu **queria trabalhar experiências com materiais do dia a dia**, materiais baratos, algo bem da realidade deles, isso com certeza os deixaria mais envolvidos, eu sei que eu preciso inovar, que só o livro e o quadro vão saturando[...] mas eu ainda tenho essa vontade, essa curiosidade de desenvolver com eles experiências no Ensino de Ciências. (Professora-COLABORADORA Ana).*

*Bom então esse seria o seu problema, certo? “**como desenvolver experiências de baixo custo no Ensino de Ciências?**” (Professor-ASSESSOR).*

*Eu queria até aproveitar pra desenvolver experiências químicas, você lembra a pesquisa que fez conosco[...] quero aproveitar e trabalhar com meus alunos **conteúdos voltados pra essa temática, conteúdos da química**. Acho que meu desafio hoje é desenvolver experiências químicas de baixo custo no Ensino de Ciências. (Professora-COLABORADORA Ana).*

As leituras de Ana sobre sua própria prática nos remetem para a representação do problema enfrentado por ela na Educação em Ciências. A partir da ambiência com as práticas, Ana reconhece, que apesar de uma formação sólida na licenciatura, ainda enfrenta desafios em sua ação pedagógica, que precisam ser refletidos. Nesta direção, a professora elenca a necessidade de desenvolver um ensino mais investigativo, por meio de experimentos de baixo custo, com seus alunos. Para isto, destaca como problema: **como desenvolver experiências químicas de baixo custo no Ensino de Ciências?**

Ana comentou seu o anseio em desenvolver um Ensino de Ciências mais comprometido com a investigação, na perspectiva interdisciplinar. No decorrer de sua narrativa fica evidente a disposição da professora em suplantando a malha tradicional, do ensinar ciências nos anos iniciais, aparelhada quase que exclusivamente ao livro didático e as limitadas experiências ou não dos cursos de formação inicial.

Ao refletir sobre o problema sinalizado pela professora, é evidente que no Ensino de Ciências que ela desenvolve, já assume práticas experimentais. No entanto é visível o seu desconforto quando implementa com seus alunos a experimentação frente ao processo de

ensino aprendizagem. Ana faz alusão ao interesse de desenvolver com seus alunos uma experimentação mais crítica pela perspectiva da investigação, baseada nas vivências dos alunos, nos seus desafios reais que os motivem a uma aprendizagem significativa.

Neste sentido, Lima e Teixeira (2010) defende que a atividade experimental sob o viés da investigação crítica, promove um espaço salutar para a construção do conhecimento, incita a criticidade, por meio de analogias entre teoria e prática, quanto à realidade vivida, onde aluno assume uma função ativa ao refletir o fenômeno investigado, explorando os conteúdos propostos.

[...] a atividade experimental investigativa realmente contribui aos pressupostos da alfabetização científica por ampliar o sentido dos fenômenos e o significado das descrições científicas presentes nas discussões e atuação do ensino das ciências. Auxiliam o educador e o aprendiz a desmitificar verdades universalmente imposta para estabelecer formas coerentes de interpretar, e melhor explorar, o conhecimento científico que o homem constrói sobre si e sobre a natureza, respeitando a particularidade e a experiência de cada sujeito que experimenta novas situações de aprendizagem (LIMA e TEIXEIRA, 2010, p.10).

Conforme se avança na leitura de sua narrativa, a professora reconhece que as poucas práticas desenvolvidas por ela no Ensino de Ciências parecem estar limitadas a experimentos que se materializam nas práticas docentes nos anos iniciais, cujo foco são conteúdos biológicos, *“não apenas o feijão no copo com o algodão”*, e nesse sentido, ela se mobiliza a se desatar de práticas consagradas nos anos iniciais, que muitas vezes preserva a centralidade na exposição oral das ideias e conceitos aos alunos.

Destaca-se ainda uma **ampliação da questão desafiadora** no tocante ao desenvolvimento de temáticas relacionadas aos **fenômenos químicos**. Isso se justifica na medida em que Ana foi umas das colaboradoras parceiras de uma pesquisa desenvolvida com professoras dos anos iniciais, pela qual se buscou refletir que conteúdos de ciências comparecem na ação docente de professoras dos anos iniciais.

Compartilho das ideias de Vázquez (1984) apud Weissmann (1998) por compreender no mesmo direcionamento que:

As crianças exigem o conhecimento das ciências naturais porque vivem num mundo no qual ocorre uma enorme quantidade de fenômenos naturais para os quais deseja encontrar uma explicação; um meio no qual todos estamos cercados de uma infinidade de produtos da ciência e da tecnologia que a própria criança usa diariamente e sobre os quais se faz inúmeras perguntas; um mundo no qual os meios de informação social a bombardeiam com notícias e conhecimentos, alguns dos quais não são realmente científicos, sendo a maioria supostamente científicos, mas de qualquer forma contendo dados e problemas que amiúde a preocupam e angustiam (VÁZQUEZ 1984, apud WEISSMANN, 1998, p. 17-18).

Diante disso, percebe-se a relevância dos conhecimentos químicos nos anos iniciais, como afirma Vázquez (1984), ao compreender que a criança vive cercada por uma heterogeneidade de fenômenos naturais, físicos, químicos e biológicos, que necessitam comparecer no Ensino de Ciências, para tanto o professor precisa oferecer oportunidades para o educando, por meio de diferentes situações, linguagens e, principalmente, das intervenções que realiza durante os processos na construção do conhecimento científico.

Para Mortimer (1994) os alunos a partir de suas experiências com os fenômenos naturais, pessoas, informações midiáticas e etc., constroem para si mesmos um leque de teorias acerca da natureza. No entanto essas teorias podem divergir consideravelmente dos conhecimentos científicos atuais, a exemplo os fenômenos químicos, como as transformações químicas (processo de enferrujamento, fermentação, fotossíntese), propriedades dos materiais, entre outros. As crianças diante desses fenômenos elaboram seus próprios significados a partir das experiências vividas.

A meu ver, Ana expressa por meio de sua narrativa abertura e flexibilidade para questões que escapam as suas possibilidades iniciais de formação, de uma prática de ensino voltada à educação científica nos anos iniciais. Ela sinaliza ao mesmo tempo disposição e insegurança para desenvolver a **experimentação** numa perspectiva mais **crítica**, que fomente no aluno participação mais ativa no processo de construção do conhecimento, e no **tratamento de temáticas**, que abordem o objeto **do conhecimento químico**, como situações desafiadoras que comparecem em sua atuação nos primeiros anos de escolarização.

De igual modo, as colaboradoras mostravam-se dispostas a fazer diagnósticos de suas vivências na profissão, a partir da observação de suas ações e suas particularidades da docência. As professoras Lúcia e Helena partilham também no, 4º Encontro de Formação Colaborativo a partir de suas experiências de sala de aula, uma situação-problema comum no enfreteamento do Ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais.

*[...] o que me angustia muito hoje é a leitura com minhas crianças, eu não sei o que houve que na minha turma da manhã dois ou três sabem ler, eu estou sinceramente desesperada, porque o pai joga a responsabilidade no professor, a gente sabe que não é bem assim, eu sei que já discutimos muito que a prioridade dos anos iniciais não é somente a Língua Portuguesa, mas somos cobrados por isso, é cobrança da direção, da secretária de Educação e do próprio sistema quando passam essas provas de avaliação, eles não percebem que as crianças são diferentes e por serem diferentes, de famílias diferentes, de realidades diferentes, aprendem diferente, eu estimulo muito eles aqui[...]Mas aprendemos que a ciência pode ajudar nesse processo, a Ciência naquele texto que lemos pode ajudar o aluno a se desenvolver na escrita e na Leitura, ai eu me pergunto como? **Como a ciência pode me ajudar,***

para eu ajudar o aluno na leitura, na Escrita? (Professora-COLABORADORA Lúcia)

Lucia, me deixa ver se eu entendi, o seu problema seria “como a Ciências Naturais pode potencializar a leitura e a escrita nos anos iniciais” É isso? (Professor-ASSESSOR)

Lúcia demonstra insatisfação com as dificuldades de leituras que seus alunos apresentam do primeiro ano do Ensino Fundamental, e a partir das discussões mobilizadas naquele 4º Encontro formativo, ela reconhece que o Ensino de Ciências pode auxiliar nesse cenário de desenvolvimento não só da leitura, como da escrita e da oralidade. No entanto, Lúcia, apesar de compreender as potencialidades da Educação em Ciências à formação cidadã das crianças, apresenta certa limitação para desenvolver a partir do Ensino de Ciências a inserção das crianças em ações de leitura e escrita. Buscando aproximações entre a Língua Materna e Científica, Lúcia destaca como problema de sua ação pedagógica: “*como as ciências naturais pode potencializar a leitura e escrita nos anos iniciais?*”.

Lúcia nos apresenta um problema do chão da escola, para investir na pesquisa. Por meio das narrativas acerca do Ensino de Ciências, na qual ela discorreu uma prática desenvolvida com seus alunos na perspectiva interdisciplinar, torna-se evidente que mesmo sem se perceber Lúcia desenvolve práticas articuladas e interdisciplinares. No entanto, ao aprofundarmos o diálogo reflexivo sobre essa articulação desenvolvida pela professora e seus impactos no processo de apropriação do código da escrita e da leitura, vê-se que os resultados não são animadores. Todo esse processo de mergulho no problema permitia a professora Lúcia expressar seu pensamento com clareza, e conhecer os entraves para atingir as dificuldades dos alunos com relação à leitura.

O como fazer a articulação entre língua materna e ciências, na direção de melhor aprendizagem dos alunos, é uma questão central para Lúcia e sua principal dificuldade. Para ela, a prática que desenvolvia até então, pouco fomentava um envolvimento maior dos alunos com a leitura e a escrita.

[...] a maior dificuldade que nós professores da velha guarda temos não é o não querer fazer, realmente o não saber fazer. Agora não sabemos por que não pesquisamos? não somos curiosas? nem tanto, talvez sim talvez não. Tempo? São vários fatores que interferem, e quem acaba sendo prejudicado é próprio alunado, que a gente continua passando essa geração, uma geração sem curiosidade sem conhecimento (Professora-COLABORADORA Lúcia).

O relato de Lúcia chama a atenção para o interesse da professora em pesquisar sobre o ensino de ciências e suas relações com língua materna. Posso inferir, a partir de tal

informação sobre a importância de os processos formativos tomarem como ponto de partida o interesse e a motivação dos professores, de modo a possibilitar que se impliquem ativamente em sua própria formação.

A professora Helena, por sua vez, ao relatar uma questão desafiadora no exercício da profissão, ressalta também a necessidade de desenvolver articulação entre o Ensino de Ciências e a Língua Materna, por meio de Gêneros Textuais. Ela destaca que o desenvolvimento do conteúdo gêneros textuais com alunos do 5º ano não tem instigado a motivação e aprendizagem deles.

*[...] no momento os meus questionamentos vão muito ao encontro do que a professora Lúcia traz, nossos alunos eles tem muita dificuldade na Leitura, eles tem sim uma “preguiça” de ler, talvez não sejam estimulados para isso, a própria família não estimula, eles ficam o dia inteiro na frente do celular ou da televisão, e o livro parece que eles esqueceram, abandonaram [...] Mas voltando um pouco para o problema, eu estou trabalhando gêneros textuais, já trabalhei carta, fábula, mas eu percebo que eles não se sentem envolvidos, eles estão sempre dispersos, eu vou para quadro explico uma, duas, três vezes e aí quando você pergunta alguma coisa eles não sabem responder, isso me deixa muito desanimada, e aí meu problema vem nessa direção. E como a Professora Lúcia já puxou pra cá, no texto que o professor Elias trouxe a gente ver que ele discute muito isso, que a Ciências pode auxiliar nesse processo, pode ajudar nisso, na leitura. Aí, eu[...] o meu problema seria o seguinte, se não estiver bom queria que os colegas me ajudassem **“como posso usar a ciência para facilitar o Ensino de Gêneros Textuais?”**(Professora-COLABORADORA Helena)*

*[...] Helena, só para organizar melhor, poderia ficar assim: **“Como trabalhar o Ensino de Ciências por meio de Gêneros textuais”**. O que você acha? (Professor-ASSESSOR)*

Com base no cenário exposto, verifica-se que Helena ao desenvolver com seus alunos conceitos e ideias acerca dos gêneros textuais, numa perspectiva meramente conceitual daquele conteúdo, exige também uma aplicação do conhecimento mecânico, nos exercícios trabalhados. Fato que não instigava nos alunos à motivação, em meio ao processo disciplinar fragmentado proposto pela professora que sufoca as relações entre as áreas do saber, o que torna o processo de ensino-aprendizagem descontextualizado e distante da realidade dos estudantes, limitando-o ao simples repasse de conteúdos.

As reflexões críticas mobilizadas nos Encontros formativos foram clareando aos poucos os caminhos que Helena assumia no seu exercício profissional. Foram ganhando destaques naquele espaço, a fragmentação do ensino em disciplinas isoladas, que não se articulavam na construção do conhecimento e o pouco diálogo com o contexto e vivências dos alunos, frutos de uma histórica concepção de ensino assentada na racionalidade técnica, que enxerga o conhecimento como um construto neutro e isolado.

O Grupo passava a perceber que a questão desafiadora enfrentada por Helena é tônica de um “ensino “bancário”, que deforma a necessária criatividade do educando e do educador”. (FREIRE, 1996, p. 27). Partindo dessa experiência pouco sucedida, ela buscava proporcionar para o aluno um cenário interdisciplinar, o que pressupõe “um ato de troca, de reciprocidade entre as disciplinas ou Ciências, ou melhor, de áreas de conhecimento”. (FAZENDA, 2011, p.22), fomentando significar a linguagem da Ciência e da Língua Materna, fazendo delas uma forma de ler e compreender assuntos científicos, passando a ter uma visão mais rica do universo, do mundo e do ambiente em que vive.

*Professor Elias, eu preciso lhe dizer que eu vim de uma família muito conservadora, pois bem, eu sou evangélica, meu esposo também. Ai eu estou há 26 anos na educação e durante esse período tive receio de trabalhar com temática sexualidade, eu sempre fugir... mas na sala mesmo, a gente ver eles falando em beijo, as meninas que conversam entre si sobre menstruação, os meninos que já entraram na puberdade e as vezes não sabem por que a voz está modificando, os ombros ficando mais largos, as espinhas pelos rosto, enfim...mas além de tudo isso, e a professora Lúcia sabe que as nossas meninas bem cedo engravidam porque não sabem como se prevenir[...]é uma situação que me incomoda enquanto educadora, enquanto mãe, enquanto pessoa, e a gente se sente culpado as vezes de não discutir isso com nossas crianças, eu tenho que admitir que tenho medo, tenho medo não, tenho receio das perguntas que podem vim deles, mas ai a gente tem que perceber que o mundo mudou, antes na minha época não se falava de sexualidade, não falávamos em doenças sexualmente transmissíveis, nem se permitia que os professores falassem em pênis e vagina, camisinha, meu Jesus! A gente ia descobrindo como tempo. Mas eu percebo hoje que é uma questão de cidadania, a família muitas vezes não cumpre o seu papel nessa parceria, que ao meu ver deve ser responsabilidade dos pais, ai a gente abre os livros e eles veem o pênis a Vagina, começam a rir a conversarem baixinho eu percebo essa necessidade deles, mas estou aqui disposta a vencer esse problema, eu quero trabalhar esse problema[...]quero trabalhar esse tema como modo deles aprenderem sobre ele, para fazerem uso desses conhecimentos no momento certo. Talvez “**como trabalhar as transformações do corpo na puberdade?**”. (Professora-COLABORADORA Selma)*

As concepções e valores pessoais de Selma parecem ser um dos entraves na abordagem da temática sexualidade com alunos do 3º ano do Ensino Fundamental. Diante de um comparativo entre o Ensino de Ciências que vivenciou, ela se percebe então não autorizada a discorrer sobre a temática com os alunos, por acreditar que essas demandas competem à família.

No entanto, neste conviver com as mudanças e diálogos travados entre os adolescentes, entre outros problemas, que pelo desconhecimento afeta diretamente suas vidas, Selma sente-se incomodada e desafiada por não apresentar aos alunos a temática em questão e se sensibilizada pelas realidades que se apresentam aos seus alunos.

Apesar de que objetivos traçados para Educação Científica sejam desenvolver conhecimentos conceituais, atitudinais e procedimentais com os alunos, Selma parece estar

receosa quanto à apresentação da temática proposta, ela parece temer que essa discussão incentive os alunos a uma iniciação precoce às relações sexuais, como afirma a seguir **“quero trabalhar esse tema como modo deles aprenderem sobre ele, para fazerem uso desses conhecimentos no momento certo.”**.

Porém, a professora Selma gradativamente vai reconhecendo que a fluidez e volatilidade dos conhecimentos exigem dos professores posturas e práticas inovadoras que promova um ensino de Ciências contextualizado, integrado e envolvente à formação cidadã. No entanto partindo de suas reflexões sobre sua ação, desenha como problema de sua prática: *“como trabalhar as transformações do corpo na puberdade?”*.

A partir dos problemas concretos enfrentados nas práticas pedagógicas das professoras, constitui-se um esboço das dificuldades que vivenciam, na Educação em Ciências, e que norteiam caminhos para o desenvolvimento das investigações desta pesquisa, tais apontamentos apresentam traços comuns, dos mais variados elementos que caracterizam o Ensino de Ciências, o de gerar modificações nas ações pedagógicas de professores em sala de aula.

Percebi que quando as professoras abriram suas salas de aula, comecei a tomar consciência do que ocorria lá dentro, e por meio das discussões reflexivas desenvolvidas em torno dos desafios vividos no chão da escola, passei a perceber que, tão importante quanto à prática, era o discurso que circulava em torno dela, muitas vezes, baseados numa racionalidade técnica referida por Schön (1983 apud CONTRERAS, 2002).

Frente a isso, é indispensável conceber o professor dos anos iniciais como um profissional que reflete e questiona sua prática. Entendo que a reflexão não deve limitar-se fora dos muros das escolas, mas também para dentro do contexto de atuação, onde o professor-pesquisador-reflexivo, a partir de uma reflexão crítica, assume sua prática na perspectiva da pesquisa que se direciona a transformá-la.

Isso trouxe para o centro do diálogo a compreensão do espaço pedagógico como “um texto para ser constantemente ‘lido’, interpretado, ‘escrito’ e ‘rescrito’.” (FREIRE, 2006b, p. 97). Fomos refletindo sobre cada desafio apontado. Elas foram descobrindo e/ou (re) descobrindo situações conflituosas antes intocadas. Desenvolvendo desse modo o processo de pesquisa sobre a própria prática, onde elas refletiam sobre os as limitações que estavam ocorrendo, e a partir dessa indicação, tomaram decisões significativas em favor da aprendizagem.

Neste sentido, Contreras (2002) pontua que “ao refletir criticamente estamos reconhecendo as estruturas institucionais e a organização das práticas nas escolas, estamos conhecendo o sentido ideológico do ensino e nossa parcela na sua manutenção”. Ou seja, uma tomada de consciência buscando novas possibilidades que superem as deformações no ensino e também transformações na própria prática. Consequentemente uma postura crítica, capazes de identificar e analisar os fatores que limitam sua prática profissional.

Ao reconhecer cada desafio e dificuldade enfrentados pelas professoras colaboradoras, no ensino de Ciências que realizam, elas deixavam transparecer, ao longo de suas narrativas, a carência por uma Formação de professores que fosse capaz de olhar para os desafios, da própria prática, impostos nos primeiros anos de escolarização, para que não fossem vistos como meras executoras e aplicadoras de propostas gestadas por outros, aspectos necessários e importantes.

Desse modo, passamos então a refletir no 5º Encontro de Formação Colaborativo– **Delineando Caminhos de Investigação para intervir**, intervenções práticas para o tratamento do problema sinalizado por cada professora, nesse encontro, foi viabilizada a construção de atividades didáticas para prática com a meta de superar tais dificuldades.

Fundamento os propósitos de desenvolver intervenções no tratamento do problema sinalizados pela metodologia assumida (investigação-ação), por entender com Gil-Pérez e Carvalho (2011) que a ausência de alternativas para combater tais problemas detectados pelos professores, faça com que elas lancem mãos de tratamentos pouco eficazes, que adquiriram no percurso de formação.

Com o propósito de não trair meus princípios democráticos, de dar vez e voz às colaboradoras num processo de investigação-ação-formação, e de assumir meu papel de também colaborar/assessorar/mediar às ações planejadas em parceria que seriam elaboradas naquele Encontro, tendo como foco as questões deflagradas pelas professoras, tomei por base os pressupostos teóricos de Carr e Kemis (1998), quando destacam que:

“Vista a situação desta maneira, é evidente que qualquer atividade investigadora que se preocupe em assumir um enfoque científico dos problemas educacionais terá como missão primordial a de emancipar os professores da submissão ao hábito e a tradição, proporcionando-lhes destrezas e recursos que lhes permitam refletir sobre as inadequações das diferentes concepções da prática educacional e examiná-las criticamente.” (CARR e KEMMIS, 1988, p.36)

Na análise crítica do problema e suas implicações para o exercício docente, fundamentando-me em Carr e Kemis (1998). Desse modo se conduziu o olhar das colaboradoras para a construção da intervenção, sempre realçando que não tínhamos “pacotes

prontos” para lhes fornecer, mas, que na parceria colaborativa, a clareza e possibilidade deste processo se revelariam no decorrer das discussões, o que parecia abrir caminhos sem resistências.

Os quatro Episódios, que compõem o 5º Encontro, descrevem com clareza professores determinados a investigar suas problemáticas, no qual cada colaboradora planejou intervenções, traçando ações para o tratamento do problema. Por meio dessas investidas as colaboradoras assumiram o campo pedagógico da escola como espaço de reflexão da prática, fazendo, assim, pedagogia numa perspectiva dialética reflexiva/construtivista.

Cabe assinalar aqui que alguns fatores externos e internos impactaram diretamente o desenvolvimento desta pesquisa, como explicitado no 6º Encontro. A amplitude do movimento de Greve da categoria do magistério no município de Ananindeua, que perdurou 39 dias, adiou a aplicação das sequências didáticas elaboradas na parceria colaborativa, das professoras: Helena, Selma e Lúcia, que em respeito aos colegas participantes do movimento, suspenderam às aulas em suas respectivas turmas.

No entanto elas optaram por não se afastar dos Encontros do Grupo de Formação, na perspectiva de reforçar as lógicas de partilha e cooperação na profissão. Por esse motivo, a partir daqui detalharemos: o planejamento, ação, observação e reflexões centradas no processo de investigação do problema prático da Professora Ana.

6. CONHECIMENTOS QUÍMICOS: *reflexões e diálogos experienciados na prática docente*

Nesta seção se apresenta o delineamento didático-pedagógico, dialogado com a prática docente em Ciências, pelo qual se buscou encaminhamentos teóricos e práticos para a abordagem de tópicos de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

O percurso trilhado na construção de referenciais formativos para a atuação no Ensino de Ciências foi tecido por constantes retomadas à situação-problema levantada pela professora Ana no exercício do ensinar ciências. Os desdobramentos e escolhas mais adequados à atuação em sala de aula, na resolução do problema, foram assumidos e amadurecidos por meio da parceria colaborativa.

O método da Investigação-ação, instrumento de gestão da proposta de formação continuada em contexto, que se assume, encaminhou a construção de experiências formativas consistentes, que refletem as tomadas de decisões que professoras dos anos iniciais mobilizaram ao refletirem sobre a própria prática com propósitos de apresentar uma Ciência

contextualizada e integrada a outras áreas do conhecimento, com vista a aguçar a curiosidade das crianças.

6.1 Do Planejamento à Ação: critérios e escolhas

Ciente dos encadeamentos do processo de investigação assumido, cada professora se dispôs a apresentar um objeto do conhecimento, que iria desenvolver em suas aulas no transcorrer da pesquisa, com o objetivo de socializar as reflexões no grupo. Como já enfatizamos, destacaremos, a partir daqui, o percurso trilhado por Ana na parceria com as demais colaboradoras.

Ana e Helena, parceiras de outras pesquisas desenvolvidas na escola, retomaram a conclusão de um estudo, que desenvolvemos com elas, cujos resultados lhes foram socializados, sobre as suas práticas, quanto à abordagem dos conteúdos químicos no Ensino de Ciências que desenvolvem. Partindo dessas impressões quanto à abordagem desses conteúdos nos anos iniciais, elas se envolveram no desenvolvimento de temáticas acerca dos conhecimentos químicos com vista a superar problemas reais e particulares de suas práticas, sinalizados anteriormente.

Ao pensar sobre a formação das professoras e sua relação com a prática na Educação em Ciências, outras impressões me alertaram para o cotidiano da profissão. A partir dos anseios de Ana de abordar temáticas sobre conhecimentos químicos, lancei com elas um breve olhar sobre os conteúdos mobilizados na Educação em Ciências nos primeiros anos de escolarização.

Retomei as narrativas das professoras sobre o Ensino de Ciências e fui pontuando com elas que conteúdos compareceram nas práticas narradas na Educação em Ciências, sendo eles: **higiene, animais, meio ambiente e corpo humano**. A partir de um questionário as professoras confirmaram que os conteúdos que comparecem em suas práticas e dão sustentação ao ensino de Ciências que elas desenvolvem são: meio ambiente, higiene, os estados da matéria, sistemas do corpo humano, animais, vegetais, seres vivos e não vivos, alimentação, lixo e coleta seletiva, vida e ambiente.

Reconheci ali, a partir da análise dos dados que os conteúdos, os quais as professoras colaboradoras mobilizam no Ensino de Ciências, estão alicerçados em grande parte aos conteúdos que versam sobre os conhecimentos biológicos. Dentre os conteúdos que fazem parte do corpo de conhecimentos que constitui a Ciência, que as professoras colaboradoras assumem, não se deu ênfase àqueles relacionados aos conhecimentos químicos.

Em meio aos diálogos que ouvia das colaboradoras, percebia que tem se naturalizado a cultura nos anos iniciais de se negar às crianças o direito e o acesso de aprender os conhecimentos científicos de química. Muito disso se justifica na medida em que também se foi negado aos professores o acesso e construção do conhecimento científico, em seus percursos formativos anteriores. Esse distanciamento, dos conteúdos de Ciências nos anos iniciais, gera professores inseguros para escolher e desenvolver outras metodologias inovadoras, deixando-os apenas como repetidores dos conteúdos do livro texto (Carvalho, 2011; Carvalho e Gil-Pérez, 2011). Os autores corroboram com a visão de que:

[...] os cursos deveriam enfatizar conteúdos que o professor teria que ensinar; proporcionar uma sólida compreensão de conceitos fundamentais; familiarizar o professor com o processo de raciocínio subjaz à construção dos conhecimentos; ajudar os futuros professores a expressar seu pensamento com clareza; permitir conhecer as dificuldades previstas que os alunos encontrarão ao estudar tais matérias etc (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2011, p.71).

Carvalho e Gil-Pérez (2011) defendem que os cursos de formação devem proporcionar ao professor um profundo e sólido conhecimento dos conteúdos que devem ser assumidos na prática do Ensinar Ciências. Considero desse modo que tal aprofundamento do conhecimento específico de química é fulcral à formação que se deseja para o exercício profissional nos anos iniciais.

6.1.1 Conhecimentos químicos mobilizados para/na ação nos anos iniciais

Sob a perspectiva de superar esse cenário fragilizado e naturalizado no Ensino de Ciências, Ana assume no *Corpus* do seu problema a abordagem de conhecimento químico e sua articulação com as áreas específicas de conhecimento por meio de processos investigativos. Ana vislumbrou a oportunidade de tratar o problema percorrendo uma realidade pouco conhecida, os conhecimentos químicos, pois reconhecia ali possibilidade de refletir sobre a prática aprendendo a ensinar.

No estudo dirigido, por meio dos Encontros formativos, sobre os PCN-Ciências Naturais (1997) e “Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do ensino fundamental”, as professoras passaram a conhecer os eixos temáticos de Ciências Naturais. Fez-se um estudo acerca dos conteúdos que compõem cada eixo estruturante.

Quando Ana deu vazão à sua proposta, de que o problema identificado em sua prática caminharia junto aos conhecimentos químicos, busquei, juntamente, definir que conteúdo(s) seria(m) assumido(s) por ela nesse percurso, a partir do Eixo **Materiais e transformações** no Ensino de Ciências. Ana mostrou-se disposta a delinear o tratamento do problema por meio do tema “**transformações químicas e processo de enferrujamento**”.. Com o objetivo de compreender como os conteúdos químicos foram mobilizados e constituídos nas ações da professora, por meio da investigação, que estava sendo desenvolvida, passei a dialogar com Ana, conforme o seguinte fragmento de diálogo.

Elias, eu pesquisei bastante acerca do tema e decidi desenvolver com meus alunos o conteúdo transformações químicas, vou desenvolver experimentos com eles através deste conteúdo... é uma temática nova que eu nunca trabalhei... um desafio...eu procurei pesquisar bastante, e encontrei em alguns livros a abordagem do tema, mas de forma muito superficial, eles apresentam esse conteúdo de forma muito direta, como se os alunos já soubessem esses termos da química...sabe como é?(Professora-COLABORADORA Ana)

Quais seriam esses termos científicos que no caso parecem novos aos alunos?(Professor-ASSESSOR)

Bom, quando eu pesquisei nos livros didáticos, percebi que eles falam em combustão, fotossíntese, fermentação enferrujamento como processos que são químicos, mas sem tornar isso claro pra mim e nem pros os alunos. Por exemplo, o que é, por exemplo, a combustão? Como ela ocorre no dia-a-dia delas? Que componentes se fazem presentes neste processo? Por que esse processo é denominado como irreversível ou reversível? O que são transformações reversíveis e irreversíveis...e por ai vai. (Professora-COLABORADORA Ana)

*A sua pesquisa traz questionamentos pontuais quanto à linguagem científica apresentada aos alunos no material didático disponível que são utilizados pelos professores no Ensino de Ciências, no qual a maioria não se propõem a esse exercício de reflexão tão importante e necessário para o processo de Ensino Aprendizagem...A partir dos seus achados como você pretende apresentar aos seus alunos de quarto ano a temática **Transformações Químicas, de modo mais claro e compreensivo para o desenvolvimento da linguagem científica?** (Professor-ASSESSOR)*

Ao assumir o problema, a ser superado na prática, forjei, em parceria, no diálogo e na experiência do fazer docente, a definição dos temas que seriam apresentados às crianças. Assim, tendo como primeiro segmento do método da investigação-ação o processo de planejamento, a Professora Ana, por meio desse diálogo, busca superar o problema em sua prática, “**desenvolver experiências químicas com alunos de 4º ano**”, pautando-se no tópico “**Transformações químicas e o processo de enferrujamento**”.

Naquele exercício de planejamento colaborativo ela articulava um conjunto de meios e fins para sua ação docente, e nesse percurso Ana sinalizava obstáculos, quanto à abordagem

do tema **transformações** nos livros didáticos. A professora destaca que por se tratar de conteúdos antes não abordados por ela, a apresentação deles nos livros didáticos lhe gerou dificuldades na compreensão, justificadas principalmente pela superficialidade e abstração em que são discutidos os temas científicos. Weissmann (1998) destaca que em linhas gerais o professor mesmo reconhecendo a importância de Ensinar conteúdos curriculares nos anos iniciais, quando diante do livro didático se convence de que “[...] os conteúdos são apresentados de maneira muito sintética; trata-se mais de *macroconteúdos* [...]ele na verdade pressupõe que o docente domina os conteúdos implícitos nessas formulações gerais[...]” (WEISSMANN, 1998, p 35).

Em geral, os limitados conhecimentos de Ana sobre conceitos científicos vão ao encontro das orientações rasas e acríticas propostas nos livros didáticos, quanto aos conceitos científicos, que conseqüentemente, suas editoras, indiretamente tomam a decisão de não proporcionar ao professor e ao aluno um aprofundamento dos conceitos.

Weissmann (1998) defende também que muitos professores estão firmemente convencidos de que os livros jamais erram, e com seus poucos conhecimentos acerca das Ciências Naturais ficam impossibilitados de discriminarem possíveis “erros” que os autores de livros cometem” [...] seja pelo próprio desconhecimento do assunto, seja por uma tentativa de simplificar conceitos muito complexos[...]” (p.35)

Diante disso, Ana destaca, que ao pesquisar sobre o conteúdo **Transformações**, alguns termos científicos são apresentados sem um convite mais aprofundado à reflexão, a ausência da contextualização, sobre o que representam, e quais suas conexões com a temática a ser abordada.

Desse modo, Ana buscando transformar a realidade mediante a compressão, **orienta seu planejamento na oportunidade de dar vida a esses conceitos científicos** com vistas a possibilitar aos seus alunos a vitalidade das Ciências na articulação com o dia-a-dia deles, compreende que se não trata de apenas lançar o conteúdo às crianças, mas de mobilizar e de criar acessibilidades aos conceitos e teorias que serão necessários na apresentação do conteúdo assumido. Ela investigando sua própria prática percebe que o fenômeno transformações está imbricado por uma rede conceitual, e que seu **esvaziamento nos livros didáticos parece encarecer mais a relação dela com esse conteúdo**.

Essa reflexão para ação, apontada por Ana, espelha uma realidade impar, no exercício de Ensinar Ciências, em relação à observação e a apresentação dos blocos temáticos fundamentais que compõem os livros de Ciências, os quais necessitam de um olhar mais sensibilizado dos professores dos anos iniciais para o que muitas vezes apresentamos aos

nossos alunos. Esse movimento e sensibilização para estruturação do pensamento científico nos livros didáticos, quando negligenciado, muitas vezes, conduz a memorização de nomes técnicos não compreendidos, favorecendo o desinteresse das crianças pela Ciência.

Carvalho e Gil-Pérez (2011) fundamentam que a tônica geral da formação continuada é o de não evidenciar os conteúdos específicos que devem ser assumidos pelos professores de Ciências, por se acreditar que a preparação proporcionada na formação inicial é suficiente para o conhecimento do conteúdo da disciplina. Os autores divergem de tais ideias pelo próprio empobrecimento dos cursos de formação inicial para o trato dos conhecimentos científicos, concluem que trabalhos investigativos fomentados por meio de formação permanente como propostas inovadoras para o Ensino de Ciências tornam-se ineficazes, uma vez que “[...] uma falta de conhecimentos científicos constitui a principal dificuldade para que os professores afetados se envolvam em atividades inovadoras.” (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2011, p. 22).

Compreendo que nos primeiros anos de escolarização é imprescindível um **lugar destaque à seleção de conceitos** para as intervenções na construção do conhecimento científico ao ensinar química, **maior talvez do que a extensão desses conteúdos** nas escolas, que sem sentidos e significados, pouco, repercutem no segmento de vida das crianças.

Mas como eu posso fazer meu aluno perceber que ali aconteceu uma transformação química e não física? Como eu posso evidenciar isso?[...] se pra mim é complicado imagina pra eles [...](Professora-COLABORADORA Ana)

Denota-se que o objetivo da professora de fazer os alunos investigarem as temáticas transformações químicas e físicas por meio dos experimentos (1- fusão do gelo e 2- dissolução da aspirina em água), na promoção de debates e discussões para elaboração de conceitos sobre tais transformações é velado pela insegurança na prática em vista dos possíveis questionamentos dos alunos que possam a vir surgir sobre o conteúdo tratado na investigação, e certificar lacunas no processo de Ensino.

Diante da carência de conhecimentos científicos, Ana investe em pesquisas a fim de estar preparada para aprofundar os conhecimentos com seus alunos de 4º ano. Por meio de Encontros individuais, dialogamos acerca de alguns conceitos científicos, no qual ela trazia as dúvidas e juntos íamos construindo as respostas. Apresentei-a o Artigo “**Análise do**

tratamento de conceitos químicos em coleções das séries iniciais”¹⁸, o objetivo deste artigo foi levantar o tratamento dos conceitos básicos para o estudo da Química em livros didáticos de Ciências de 1ª à 4ª série do Ensino Fundamental, contribuindo para a discussão sobre o ensino dos conteúdos básicos para o estudo dos conceitos científicos químicos nos anos iniciais, fomentando a discussão sobre algumas definições acerca de: substâncias, propriedades físicas e químicas e transformações.

Os diálogos e reflexões pareciam incluir no tratamento do conteúdo novos domínios, para o que antes não possui. Ela sugere então que quando fosse discutir com os alunos os processos de transformações físicas e químicas, buscaria mapear junto com eles as características que evidenciem um processo de transformação química, ou física (mudanças de cor, cheiro, surgimento de novos compostos, etc.), e desse modo fazê-los registrar no decorrer das experiências tais características e aproveitá-las na construção do conhecimento científico.

Professora, depois da apresentação do vídeo para os alunos e a retomada da problemática, o que você pensou? (Professor-ASSESSOR)

Em seguida vou aprofundar mais a discussão...vou desenvolver um experimento...estou nervosa...levar uma aspirina e copo com água, e em um outro copo com água pedaços de gelos para eles observarem, e a partir de tudo o que já foi discutido, quero que eles elaborem na cabecinha deles o conceito sobre transformação química e física, e também a relação entre reversível e irreversível, nesta aula eles irão observar o experimento, registrar as possíveis modificações, discutir entre si e apresentar o que observaram do experimento...aqui meu objetivo é que eles consigam diferenciar o que uma transformações física da química. (Professora-COLABORADORA Ana)

O seu nervosismo é por conta da experiência que irá desenvolver?(Professor-ASSESSOR)

É por tudo...discutir esses conceitos novos que precisam ser trabalhados com eles...Que pra mim hoje estão mais claro, mas na hora do experimento não sei como essa construção vai acontecer, não quero colocar direto no quadro, transformações químicas e físicas é isso, quero que eles percebam isso no decorrer da experiência...tenho receio de não saber responder as perguntas que eles na hora podem fazer? Você sabe que essa minha turma é muito questionadora... pergunta mesmo. (Professora-COLABORADORA Ana)

Mas o que aprendemos aqui? É que não sabemos tudo...peça um tempo para pesquisar...diz que você trará na próxima aula, não sabemos tudo... (Professora-COLABORADORA Helena)

É esse sentimento que tenho quando penso em desenvolver uma experiência com meus alunos... gosto sempre de ter o domínio do processo, mas infelizmente nem sempre temos, as perguntas que estão ali na cabeça deles às vezes surpreende, e tem

¹⁸ O estudo refere-se a uma pesquisa desenvolvida por Mônica Elizabeth Craveiro Theodoro, Ana Cláudia Kasseboehmer, Luiz Henrique Ferreira, publicado na revista **REVEDUC**. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/791>

outra coisa, não somos formados para trabalhar com isso... (Professora-COLABORADORA Selma)

Ana, acredito que por se tratar de um conteúdo novo à sua prática, gere esse sentimento, mas fique certa que quando nos lançamos a um desafio nunca estamos seguros totalmente da trajetória que faremos, o que sei é que você tem uma meta, fazer com seus alunos investiguem um fenômeno, para isso é necessário que eles vivencie o fenômeno por meio das experiências científicas e isso os fará discutir o fenômeno, para que eles desenvolvam suas habilidades com o propósito de aproximá-los de uma cultura científica, não tenho dúvidas de que eles trarão hipóteses e argumentações...mas é justamente a curiosidade deles que a fará ir em busca de novos conhecimentos. (Professor-ASSESSOR)

Com certeza, Elias...(Professora-COLABORADORA Ana)

Observa-se que no desenvolvimento e evolução da mediação pedagógica que Ana pretende desenvolver com seus alunos do 4º ano do Ensino Fundamental, na superação do problema sinalizado por ela, um fator importante na melhoria de suas práticas educativas em curso comparecia, **o clima de aprendizagem profissional que se instalou baseado na colaboração entre os pares**. As ideias das professoras, como a de Helena, permitiu o pensar na ação assumindo uma dimensão coletiva de negociação no próprio espaço de atuação, onde se busca compreender a prática e melhorá-la.

O professor tem de assumir uma postura de empenhamento autoformativo e autonomizante, tem de descobrir em si as potencialidades que detém, tem de conseguir ir buscar ao seu passado aquilo que já sabe e que já é e, sobre isso, construir o seu presente e o seu futuro, tem de ser capaz de interpretar o que vê fazer, de imitar sem copiar, de recriar, de transformar. Só o conseguirá se reflectir sobre o que faz e sobre o que vê fazer. (ALARCÃO, 1996, p. 18).

Alarcão (1996) defende o potencial “do paradigma da formação do professor reflexivo” e suas repercussões para própria prática, enfatiza que esse movimento reflexivo, que possibilita ao professor interpretar o que se faz e como se faz, precisa ampliar suas extensões do nível de individual do professor para o coletivo, onde por meio de lógicas de partilhas e de colaboração na profissão, como se via no Grupo de Formação, sejam capazes de fazer uma análise sobre as suas práticas e partir daqui construir novas modalidades de intervenção pedagógica, integralizando conhecimento teórico e prático.

Ana, esse experimento será desenvolvido por eles ou somente por você? (Professor-ASSESSOR)

Professor, até então eu pensava em devolver apenas um para eles observarem, mas pensei melhor vou formar grupos para que eles realizem as observações e registros, como vimos naquele método (Ensino por Investigação). (Professora-COLABORADORA Ana)

Com eles irão fazer os registros das observações? (Professor-ASSESSOR)

Pensei em elaborar uma ficha...fica até melhor, para eles visualizarem. (Professora-COLABORADORA Ana)

Certo. E como você pretende explorar na investigação desses experimentos essa diferença conceitual entre as transformações química e física. (Professor-ASSESSOR)

Pretendo dividir em grupos e pedir que registrem o que eles estão vendo em cada recipiente que eles registrem, no caso um frasco com gelo e outro com água líquida mais a aspirina na forma sólida...depois vou pedir que eles coloquem a aspirina no copo com água líquida e observem com atenção o processo... vou pedir que eles registrem o que observaram no copo quando colocaram a aspirina, aqui o objetivo é que eles percebem a reação que houve entre a água e a aspirina, chamando a atenção para alteração na forma da aspirina de sólida para líquida, mudança na coloração da água, o gás que se que escapou na reação e a presença dele dentro do frasco perceptível pela presença das bolhas...Depois vou pedir que eles observem o frasco 1, onde está a água na forma de gelo...aqui quero que visualize que o gelo também sofre uma reação, mas que não há mudanças na matéria que forma esse gelo, no caso mesmo que o gelo esteja sofrendo a ação do calor e descongele, não há mudanças na cor, no cheiro e não há formação de outros compostos como houve lá na reação da aspirina. Depois vou pedir um representante de cada grupo fale sobre tudo o que observaram...vou fazer uma relação com vídeo que já trouxe alguns conceitos sobre transformações químicas e físicas...eles terão que me dizer onde está ocorrendo a transformação química e física...vou sistematizar através deste experimento os conceitos sobre as transformações. (Professora-COLABORADORA Ana)

Tá, Me desculpe mais uma dúvida, mas essa ficha que os grupos irão registrar vai ajudar em que mesmo? (Professora-COLABORADORA Lúcia)

Eu usaria pra mapear os erros ortográficos deles e fazer uma intervenção. (Professora-COLABORADORA Helena)

O processo de planejamento proporcionava a Ana o compartilhamento de incertezas e dificuldades no tratamento problema, vivenciadas na interação com as professoras-Colaboradoras e o Assessor. Novos desdobramentos e retomadas ao problema impulsionavam Ana a rememorar os aportes teóricos fomentados nos Encontros formativos “**como vimos naquele método**”, os diálogos sobre o conhecimento científico sobre o conteúdo foram enredos de diversos diálogos entre Ana e o assessor. É interessante o fato da professora está tão envolvida para um aspecto fundamental no Ensino dos conhecimentos científicos, a preocupação de não reforçar conceitos e concepções alterativas que se tornam obstáculos futuros no entendimento dos conhecimentos químicos.

Compreendo com Carr e Kemmis (1988) que no processo investigativo, o qual se preocupe com as questões sinuosas da prática, é fulcral suplantando o hábito da racionalidade técnica no percurso formativo da formação continuada. Desse modo, no **envolvimento das**

professoras colaboradas com os conteúdos científicos de química tínhamos uma meta: a de que todos teriam voz no processo investigativo, o objetivo era de se concretizar uma maior presença da profissão na formação, num contexto de reflexão sobre as experiências, num movimento onde fosse possível refletir sobre os conhecimentos científicos, e transformar a experiência com eles num material de formação em um material de reflexão para as práticas posteriores. Tendo em mente que muitas vezes seria eu quem deflagraria os questionamentos.

Conforme planejado, a professora Ana iniciou o desenvolvimento da sua sequência didática que fora desenvolvida, conforme a imagem 1, com vista a superar o problema identificado na prática. Ela se enxerga na ação provocando nos alunos a possibilidade, de que eles envolvidos no processo de investigação, criassem oportunidades de aprendizagens acerca do conteúdo transformações.



IMAGEM 1: Aula1- Transformações Químicas e Físicas

E desse modo avalia a aula como:

*Avalio de maneira positiva, pois os conhecimentos prévios de alguns alunos contribuíram para o desenvolvimento da aula, suas respostas, às indagações que **eu fazia estavam dentro do que se esperava**, cada vez que era apresentada, no vídeo, uma explicação de acordo com as respostas deles, eles ficavam felizes e mais participativos. Observaram as transformações ocorrentes no gelo e na aspirina de maneira bem participativa. Na atividade da charge observei que alguns alunos conseguiram elaborar suas respostas utilizando os novos conceitos e palavras aprendidas no decorrer da aula. **Mas observei que alguns ainda apresentam dúvidas com relação a alguns conceitos.** (Professora-COLABORADORA Ana)*

Ana questionada sobre o desenvolvimento de sua primeira intervenção para o tratamento do problema “como desenvolver experiências químicas de baixo custo no Ensino de Ciências”, percebe que o confronto do pensar e do fazer nos Encontros formativos, revelou na prática a importância de seu envolvido a priori com conhecimentos teóricos de química.

Por esse motivo **a professora confirma que sentiu mais segura para lançar os questionamentos sobre a temática “transformações” traçados antes à ação.**

Ao refletir sobre sua ação a professora, por meio da observação e da reflexão, realizou uma descrição de seus propósitos que formam suas teorias na ação, esse movimento possibilitou à professora uma melhor organização do processo de Ensino-Aprendizagem, contribuindo para um maior esclarecimento e resolução do problema. Penso com Alarcão (1996) que a reflexão sobre a ação “[...] tem um papel central no processo de desenvolvimento profissional docente, tendo em vista o seu potencial em possibilitar ao profissional construir uma forma pessoal de conhecer, ajudando-a determinar suas ações futuras, a compreender (antigos) e futuros problemas e a descobrir novas soluções (ALARCÃO, 1996, p.19).

Além disso, esse movimento de reflexão sobre a ação refina o olhar da professora para novos problemas que emergiram. Por meio dos estágios de comunicação, (ficha de registro dos experimentos e atividade da charge) Ana avalia que alguns alunos se apropriaram de novos conceitos acerca das transformações químicas e físicas, classificando-as como reversíveis ou irreversíveis, assumindo, desse modo, em respostas aos questionamentos, uma nova linguagem científica (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001), como se pode verificar no registro, abaixo, da experimentação realizada pelos alunos.

A Professora-Colaboradora considera a argumentação como uma ferramenta que revela indicadores de apropriação do repertório científico no processo de construção do conhecimento, nas aulas de Ciências. Desse modo, ela analisa os registros, de descrição oral e escrita, dos alunos, das ações executadas durante a investigação desenvolvida. Tendo como objetivo avaliar as repercussões da proposta no processo de enculturação científica dos alunos.

A Alfabetização Científica será concebida como um processo que deve articular: domínio de vocabulário, simbolismos, fatos, conceitos, princípios e procedimentos da ciência; as características próprias do “fazer ciência”; as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e suas repercussões para entender a complexidade do mundo possibilitando, assim, às pessoas, atuar, avaliar e até transformar a realidade. (BRASIL, 2012)

A professora ali compreendia que Alfabetização Científica tinha a meta de fazer da Ciência um instrumento de uso social, oportunizando aos seus alunos capacidade de compreender conceitos científicos de forma significativa para que possam aplicá-los em suas experiências cotidianas. Neste sentido a importância da promoção de uma educação científica

possibilitava aos alunos aprimorarem seus pensamentos e ideias na medida em observando, assim como investigando as suas realidades, aperfeiçoavam suas explicações sobre os fenômenos observados e investigados, como legítimo processo de inclusão (BRASIL, 2012).

Ela avalia também que nesse processo outros alunos não conseguiram imprimir em suas respostas esses novos conceitos científicos e se utilizavam de palavras do dia-a-dia, por vezes próximas à linguagem dos termos científicos como suporte para expor suas compreensões, como é possível perceber na imagem acima, quando o aluno troca a palavra gás por bolinha. Porém alguns demonstravam obstáculos pontuais na apropriação conceitual de alguns termos como: Reação, produto, irreversível, reversível, transformação, química, gás, carbônico entre outros.

FICHA 1:

EXPERIMENTOS	
ASPIRINA	GELO
O remédio se decompõe e fica bolinha e tem um cheiro forte de laranja e saiu líquido do gás CO ₂ .	O gelo está derretendo e saiu líquido e o gelo ficou e é reversível o gelo está derretendo porque a água está no ar quente

IMAGEM 2: Um dos Registros em Grupo, dos Experimentos Desenvolvidos em Sala Pelos Alunos.

Você avalia como positiva sua intervenção em sala...Como pretende atingir nas próximas aulas os alunos que ainda não se apropriaram desses termos? (Professor-ASSESSOR)

Eu fiz com eles um ditado, das palavras que compareceram no nosso estudo sobre transformações na primeira aula, percebi que alguns apresentam erros ortográficos que precisam ser trabalhados...bom unindo o útil ao agradável pensei em construir com eles um glossário, onde eles façam uso do dicionário, entrando em contato com a escrita correta dessas palavras e compreendendo os conceitos de cada palavrinha dessas que estão no dicionário...daí eles irão construir o próprio glossário. (Professora-COLABORADORA Ana)

Um glossário que pode ser construindo no decorrer das tuas aulas com ele...Olha gostei muito das ideias...[...] (Professora-COLABORADORA Selma)

Ao refletir sobre sua ação e as dinâmicas desenvolvidas com os alunos, Ana reconhece nos estágios de comunicação, pelo qual se buscou avaliar os conhecimentos construídos por eles, que alguns alunos não haviam atingido um nível satisfatório na apropriação da linguagem científica e de seus conceitos. Ana sente-se desafiada ao analisar a

atividade realizada e suas repercussões na aprendizagem dos alunos, que espelha a necessidade de dar respostas às questões novas, desse modo **refaz seu planejamento**.

Espinoza (2010) adverte que esses conceitos, não apreendidos pelas crianças na primeira aula, caracterizados em matéria, energia, transformação ou troca, sistema e classificação, são fulcrais para o Ensino de Ciências, por sua transversalidade em todas as áreas do conhecimento científico e pelo apelo que os fenômenos dia-a-dia o fazem para sua compreensão. Además, o autor destaca que além de estruturar o Ensino de Ciências esses conceitos são posteriormente aprofundados em temas de Química, Física e Biologia e desse modo devem ser apresentados em todas as faixas etárias da Educação Formal.

Ana reconheceu que na ação se encontrava diante de uma zona de indefinição. Um novo cenário, o qual lhe exigia refletir sobre a própria prática. Esse movimento de reflexão sobre a ação possibilitou à professora, em formação, uma capacidade de focar em elementos de sua própria prática e tentar compreendê-los. E ao exercitar a reflexão, aprofundava o que sabia e o que havia construído por meio do diálogo colaborativo, no intenso movimento de crescimento profissional. Compartilho com Mortimer (2002) que “não há como formar um professor reflexivo, ou pesquisador de sua própria prática, sem buscar elementos na pesquisa de sala de aula que ajudem a subsidiar esse processo de reflexão”. (MORTIMER, 2002; p. 27).

Na busca por novas formas de equacionar aquela situação conflituosa, quanto à apropriação de novos conceitos científicos, a professora refaz o planejamento, da aula posterior, inserido lhe uma nova etapa: a **construção de um glossário pelos alunos**. Ela enxergava, por meio dessa estratégia, a viabilidade de fomentar a compreensão dos termos científicos e superar erros ortográficos sinalizados nos registros dos alunos.

Naquela ocasião, na qual a professora reconheceu que os conceitos primitivos e estruturantes da Ciência não eram completamente dominados pelos alunos, ela desenvolveu uma nova intervenção, se utilizando da produção do glossário, cujo objetivo foi ampliar a apropriação do código escrito acerca dos termos ainda não dominados, auxiliando de igual modo a explorar tais conceitos primitivos no Ensino de transformação. Parece que Ana compartilhava do aporte que: “o ensino de ciências pode se constituir num potente aliado para o desenvolvimento da leitura e da escrita, uma vez que contribuí para atribuir sentidos e significados às palavras e aos discursos.” (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001, p. 57).

Com base no replanejamento a Professora segue socializando e captando do grupo novas ideias, no sentido de desenvolver, para si e para com os seus alunos, conhecimentos químicos no Ensino de Ciências. Tendo em vista o tratamento do conteúdo

“**Transformações**”, Ana afunila a discussão para a abordagem de transformações químicas, para a aula posterior, exercitando práticas de investigação, com seus alunos, acerca da temática “**processo de enferrujamento**”.

Foi nesse contexto que a professora relatou que:

Eu pretendo desenvolver com eles o conteúdo processo de enferrujamento, que se trata de uma das transformações químicas. Em cima daquele planejamento que vocês me ajudaram, eu fui pesquisar sobre a temática. Na pesquisa eu identifiquei que há dois fatores que influenciam o a ferrugem no ferro: oxigênio e água. Mas eu não estou muito segura de como ocorre esse processo [...] como ocorre na prática. Eu li que o que ocorre é uma oxidação, mas como esclarecer isso para eles isso? Como ocorre com o oxigênio e como ocorre com a água? [...] No caso o ferro que entra em contato com oxigênio se enferruja mais rápido ou mais lento que com a água? Li que temos a oxidação do ferro, depois a redução do oxigênio...o que é isso...redução, oxidação? Estou confusa. (Professora-COLABORADORA Ana)

Ana, a todo o momento, parecia querer se despir de suas vaidades, e expôs com franqueza suas dificuldades no entendimento dos conhecimentos químicos em questão. Ela apresentou ao grupo que em suas concepções primeiras concebia que a temática, processo enferrujamento, derivaria da reação com um dos reagentes distintos: água ou oxigênio. Essa concepção despertava na professora à medida que pesquisava sentimentos de insegurança, em relação ao conteúdo que seria abordado, o que para mim não era sinal de incompetência. Entendo que essa visão distorcida de que o processo de enferrujamento se desenvolveria na presença de um dos reagentes coloca em evidência problemas de desconhecimento da temática, o que por vezes leve os professores dos anos iniciais a não se arriscarem em atividades relacionadas a este assunto.

O que pude perceber em diferentes momentos do Encontro, enquanto Assessor, é que diante dos obstáculos que encontrava, **a professora recorria à rede colaborativa construída**, a fim de cessar as possíveis fissuras abertas que a impediam de acessar o entendimento sobre a temática “processo de enferrujamento”.

Compreendia ali, durante a exposição de Ana, possíveis equívocos quanto à abordagem da temática que poderiam ser induzidos durante o processo de aprendizagem das crianças.

Retomei com o grupo o artigo “**Análise do tratamento de conceitos químicos em coleções das séries iniciais**”, com o objetivo de desmistificar que o processo de enferrujamento não estava associado apenas a um dos reagentes, como explicitou Ana. Enfatizou-se por meio do diálogo construído que a ferrugem, enquanto transformação química natural é provocada pela associação do vapor de água e gás oxigênio que incidem diretamente

no ferro, provocando alterações visíveis no metal. Carvalho e Gil-Pérez (2011) advogam que a formação continuada de professores deve ter essa finalidade de “incluir experiências de tratamento de novos domínios, para os quais não se possui, logo de entrada, a formação científica requerida” (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2011, p. 26).

O trabalho que realizado, de questionar as ideias de senso comum da docente com relação à temática abordada, não foi o de rejeitar voluntariamente o “ensino tradicional”, nem tampouco negar os conhecimentos que a docente possui, mas o de proporcionar um espaço de transformação que exigia o tratamento teórico do conteúdo à mesa, o qual ia além de aquisições pontuais e dispersas.

Pari passu à fundamentação teórica, as professoras colaboradoras foram assinalando que ao proporcionarmos a discussão, investigação, observação e construção dos conhecimentos químicos nos anos iniciais, precisamos ir à contramão de um Ensino de Ciências prioritariamente microscópico, que geralmente não é compatível com o desenvolvimento cognitivo dos estudantes neste nível.

Estudos sobre essa questão têm sinalizando que o contato com os conhecimentos de química desde os anos iniciais (MORAES; RAMOS, 2010) deve ser positivamente encorajada para que as crianças desenvolvam entendimentos fundamentais sobre os fenômenos cotidianamente observados. Porém compartilho com Moraes e Ramos que (2010) “As atividades sugeridas para aprendizagem de conceitos da química nos anos iniciais devem ter como ponto de partida aspectos macroscópicos e concretos.” (MORAES e RAMOS, 2010, p. 48). Desse modo, passamos a tomar consciência desse aspecto e a compreendê-lo.

Ao arquitetar o cenário interpretativo de sua ação no desenvolvimento da temática “processo de enferrujamento”, agindo sobre o problema “*Como desenvolver experiências químicas de baixo custo nos anos iniciais*”, Ana descreve que ao longo das aulas abordou a temática em foco (processo de enferrujamento). Por meio dessa intervenção específica, buscou construir conceitos e evidências acerca do processo de transformação química. Para ela essa abordagem mostrou-se interessante, pois ao discutir o conceito de transformação química no primeiro encontro, os alunos se muniram dos conhecimentos antes construídos no primeiro experimento, o que facilitou, segundo a professora, a prática de observação do segundo experimento proposto pela docente.

Ana acompanhou os alunos em cinco encontros por meio de processos investigativos, no qual se observava o fenômeno, e se elaborava hipóteses acerca dos fatores que eram observados pelos alunos: mudança de cor, cheiro, tamanho, formas, decomposição...Ana avalia a estratégia planejada como positiva para uma participação ativa

dos alunos no processo de construção dos conhecimentos químicos, necessário para o letramento científico como defendem, por exemplo, Lorenzetti e Delizoicov (2001).

Ao direcionar os diálogos com as professoras a atenção aqui se voltou para envolvimento docente com os conhecimentos químicos, e desse modo, assentados nos aportes teóricos fomentados nos Encontros Formativos, questionávamos a prática e a abordagem de conhecimentos químicos nos anos iniciais, a partir de elementos que o desequilibram ou distorcem seu objetivo na formação intelectual de nossas crianças, com o objetivo de tratar sinalizar novos caminhos às professoras e a superação de seus desafios no exercício da profissão.

6.1.2 Experimentação e o Ensino de Química: possibilidades de um ensino de Ciências significativo

Nesta subseção apresentamos o percurso percorrido pelo Grupo de Formação na superação do problema sinalizado por Ana. Essa experimentação conjunta que envolveu o grupo na resolução da questão “como desenvolver experiências químicas de baixo custo nos anos iniciais”, reafirmou um envolvimento de todos no tratamento do problema que assumiram como seu.

Passei a compreender ainda na discussão do problema prático de Ana que as estratégias mobilizadas no seu tratamento iam além da reflexão sobre como os conteúdos de químicas se constituíram nas práticas da professora. Entendia que elas **abrangiam também a atmosfera de compressão das dificuldades vividas pela professora ao vislumbrar os desafios pontuais de proporcionar aos seus alunos experimentos de baixo custo no Ensino de Ciências**, assentados no então conhecimento químicos. Passamos então a analisar a *performance* da professora Ana no tratamento do desafio, a fim de juntos encontrarmos respostas à superação do problema sinalizado em sua prática.

Ana e o Grupo, por meio de atenção operativa e dos diálogos de reflexão, preconizaram um conjunto de estratégias no tratamento da ramificação do problema, “**como desenvolver experiências de baixo custo**”. Por meio delas partíamos do global para o particular, do todo para as partes do problema, por meio de olhares de proximidade à sua causa, assumindo os aportes teóricos e as experiências docentes como domínios do saber que poderiam trazer esclarecimentos para a questão em causa.

Nos Encontros de Formação em Colaboração, a professora socializou sua estratégia para tratamento do problema a ser superado na prática. Ana destaca a importância de criar um ambiente mais próximo ao modo de ser das crianças, um espaço de aprendizagem que valorizasse a observação, descrição, classificação e experimentação [...] *é que eu queria muito trabalhar com eles experiências, não experiências que precise de um laboratório sofisticado, a gente sabe da realidade da nossa escola [...]*.

Tomando como referente os poucos recursos didáticos e de equipamentos mínimos e indispensáveis à formação dos alunos, Ana reconhece na leitura crítica de sua realidade que a decisão de dar respostas a essa demanda significava valorizar uma prática coesa com o próprio contexto. Ana parecia querer criar um ambiente favorável aos alunos do 4º Ano, assumindo a metodologia da experimentação no Ensino de Ciências, por reconhecer seu caráter inovador e lúdico, por meio de experimentos de baixo custo, dada a realidade da escola, sem desmerecer nos entremeios das atividades o princípio a formação do pensamento científico de atitudes nos alunos.

Na proposta inicial que foi planejada, propôs cinco aulas para intervir sobre o problema, cada aula com quatro horas de duração. A professora regente da turma sinalizava querer desenvolver dois experimentos: Experimento 1- investigando processos de transformações (química e física) e Experimento 2- Conhecendo as causas do processo de formação da ferrugem.

O uso da experimentação em conteúdos de química de pronto remetia a um desafio para Professora, reestruturar as aulas de Ciências num dinamismo não convencional, ou seja, possibilitar um ambiente propenso ao prazer de ensinar e aprender, facilitando o alcance dos objetivos de educar (KAUARK, MUNIZ e MORAIS, 2007).

Experimento 1- investigando processos de transformações (química e física)

Aula 1: Nesta aula a professora lança aos alunos questionamentos sobre “o que é transformação?”, buscava provocar neles quais conhecimentos prévios possuíam acerca da temática, conduzindo os alunos a refletirem acerca dela. Segue o processo de investigação apresentando aos alunos dois processos simples que retrataram as transformações físicas e químicas. Antes de dar início ao processo de experimentação, Ana atrai o olhar dos discentes para os reagentes dispostos nas mesas de cada grupo, nela a professora havia disposto uma aspirina e dois copos, um com água no estado líquido e outra com blocos de gelo no estado sólido. Ela distribui algumas fichas para os grupos e solicita que eles registrassem as propriedades visíveis de cada reagente (cheiro, cor, tamanho, forma entre outros). Em seguida. Com os registros dos dados fornecidos, a professora direcionava o processo solicitando que cada grupo colocasse a aspirina no copo com água líquida. Ao deflagrar a dissolução da aspirina, a professora reúne com os grupos e os convida a dizer: qual a aparência daquele novo composto formado entre a aspirina e a água (cor, cheiro, formação de novos produtos, forma e tamanho). Posteriormente, Ana indaga cada grupo solicitando suas hipóteses deles sobre: em qual dos copos estava ocorrendo uma transformação física, e em qual estava se processando uma transformação química? Segundo Ana, o grupo reuniu todos os conhecimentos geridos no decorrer da aula a fim resolver o questionamento lançado. **(Anotações de campo do assessor, Castro, 2018).**

No movimento de organização de sua ação pedagógica, ela inicialmente, no trato da temática em foco, narrou ao grupo que lançaria aos alunos a questão norteadora “*o que é transformação?*”, por meio desse questionamento a professora buscava mapear o repertório de conhecimentos que os alunos já possuem sobre o termo transformações.

Eu pensei em apresentar inicialmente uma diferenciação entre as transformações químicas e físicas. Pensei no primeiro momento colher relatos sobre o que são transformações na cabecinha deles, logo em seguida levar um vídeo de cinco minutos que introduz o mesmo questionamento “o que é transformações”, ele (vídeo) começa falando sobre os diversos tipos de transformações, sobre a metamorfose, sobre os diversos tipos de transformações, em seguida ele entra no que são transformações químicas e físicas[...].(Professora-COLABORADORA Ana)

Na tentativa de indagar as ideias que as crianças possuíam a respeito das transformações químicas e físicas, Ana lançou o questionamento para os alunos sobre o que

eles compreendem por transformação. Seguindo ela sugeriu apresentar um vídeo às crianças. Passou a impressão de que tal questionamento tem um fim em si mesmo, fazer com que os alunos expliquem o termo transformações, sem possibilitar discussões que favoreçam algumas generalizações. Não por ser inadequado tal questionamento, mas por ser mal explorado na construção do conceito científico.

Ao centrar-se simplesmente na indagação como mecanismo de interação, o que observamos é que se deforma a intenção do docente de ensinar. Provavelmente, tampouco ficou claro para as crianças o que se esperava delas, além da verificação ou não de determinados fatos [...](WEISSMANN, 1998, p. 42).

Weissmann (1998) nos alerta que ao desenvolvermos os conteúdos de Ciências com as crianças **precisamos mobilizar o confronto e discussão que favoreça o avanço na construção do conhecimento científico**, e não apenas o questionamento pelo questionamento, que deforma a interação entre professor e aluno e o envolvimento deste. Uma atividade que substitui a “motivação”, cujo objetivo primeiro era despertar a curiosidade dos alunos. E foi no conflito das ideias que o percurso foi se tornando mais claro para Ana.

O que você espera de respostas deles? (Professor-ASSESSOR)

Que eles digam o que sabem sobre transformação? (Professora-COLABORADORA Ana)

A proposta é apresentar esse vídeo no final da aula? (Professor-ASSESSOR)

Eu quero trazer logo no começo[...] (Professora-COLABORADORA Ana)

No caso o vídeo já traz um conceito redondo, pronto pra eles... (Professor-ASSESSOR)

Não, mas quero trazer depois que eu ouvir o que eles já sabem sobre a temática. (Professora-COLABORADORA Ana)

Mas sua temática é mais específica...transformações físicas e químicas, como pretendes alcançar? (Professor-ASSESSOR)

É verdade, preciso pensar mais sobre isso. Talvez em cima desse questionamento fazer novas perguntas, por exemplo. (Professora-COLABORADORA Ana)

Ao analisar estas narrativas, é possível evidenciar que Ana objetivava recolher os conhecimentos prévios dos alunos acerca da temática “transformações”, como modo de

partida para relacionar os conteúdos transformações químicas e físicas. Sem se perceber ao planejar que os alunos construam suas próprias hipóteses acerca dos conteúdos a serviço das necessidades emergentes da professora, ela conduz os alunos a tomarem contato com o conceito fechado sobre cada um das transformações, remetendo-se ao processo transmissivo. Os questionamentos, oriundos dos diálogos reflexivos no grupo, encaminhavam Ana a tomar consciência do próprio processo prático e a reorganizá-lo.

Neste direcionamento ao refletir sobre, percebi que aquele movimento em que estávamos envolvidos, **investigação-ação, permitia a cada colaboradora se comportar como aprendiz, por meio de uma pesquisa que nos ensinava como aprender a aprender.** Um processo que possibilitava Ana a reestruturar sua própria prática, ouvindo outras vozes e no contato direto com as discussões teóricas. Vi aprendizes querendo entender a estrutura da própria prática para transformá-la.

*Pergunta pra eles sobre transformações que acontecem no dia-a-dia deles.
(Professora-COLABORADORA Helena)*

*Uma ideia seria perguntar... como fica o papel depois de queimado? O que acontece quando as coisas são queimadas? O papel pode se refazer depois da queima? O açúcar pode voltar a ser branquinho depois de queimado...são ideias.
(Professora-COLABORADORA Selma)*

Eu percebo que nesse primeiro momento o teu objetivo é reconhecer os conhecimentos que eles possuem sobre o tema, estou certo? E transformar esse conhecimento do cotidiano, que eles vivenciam, em conhecimento científico, refinar para uma linguagem mais próxima da científica. (Professor-ASSESSOR)

Ana reorganiza seus questionamentos acerca da temática “Transformações”, assumindo o compromisso de criar um ambiente propício para sua ação e experimentação no Ensino de Ciências. **Essa reflexão sobre sua proposta e reordenamento das indagações deve ser entendida como uma tentativa de superação de um modelo de Ensino Transmissivo.** A professora passa a querer se distanciar de uma postura de mero expositor do conhecimento, e em sua proposta fomenta desenvolver a liberdade de pensar entre as crianças, liberdade intelectual para o aluno construir suas hipóteses para resolução do problema levantado, com o objetivo desenvolver o conhecimento científico superado concepções alternativas para se alcançar objetivos ajustados e coerentes com a alfabetização científica.

A partir dos dados coletados é evidente que Ana ao tornar-se mais consciente de sua ação, a redimensiona com o objetivo atingir seus alunos, desse modo com o propósito de criar um ambiente onde a experimentação deformasse o processo de construção de conhecimento

pela via do processo transmissivo, Ana se apoiou nos pressupostos teóricos de Carvalho e Sasseron (2008) e assumiu no processo a perspectiva de uma experimentação enriquecida por processos investigativos.

Quando apresentou a experimentação 1, fazendo uso de materiais de baixo custo, aos alunos do 4º ano, a professora demonstrou o anseio de desenvolver a atividade experimental, com o propósito de construção do conhecimento, por meio da investigação, pelos próprios alunos. Assim, os alunos exploraram o conteúdo “**transformações**” por meio de analogias entre teoria e prática frente à realidade vivida. Ana compreendia, desse modo, que a experimentação com caráter investigativo possibilita um processo de ensino e aprendizagem mais eficiente quando objetivamos entre outros aspectos a alfabetização científica, como confirma Agostini e Delizoicov (2009).[...] as atividades experimentais [...]quando orientadas de tal forma que permitam discussões e interpretações dos dados obtidos, propiciando situações de investigação e despertando o interesse do aluno para a apropriação do conhecimento (AGOSTINI e DELIZOICOV 2009, p.7).

Vale salientar que na elaboração da proposta, as professoras-colaboradoras recorreram aos livros didáticos a fim de encontrarem sugestões experimentais de baixo custo, as quais pudessem auxiliar na construção do conhecimento científico acerca de transformações, mas nos poucos exemplares em que se foi possível detectar possíveis sugestões de atividades que poderiam ser desenvolvidas com os alunos, elas se deparam com uma linguagem muito complexa e pouco compreensível, uma realidade bem próxima da identificada por Mori e Curvelo (2014).

A maioria dos experimentos propostos por estes livros, portanto, exige dos alunos pouco além do seguimento dos passos de uma receita, o que acreditamos colaborar para uma visão distorcida sobre como estudar as transformações químicas experimentalmente. Impossível não relacionar esta distorção à naturalização de certas noções equivocadas ou impróprias sobre o fazer científico, por exemplo, concepções empiristas-indutivistas sobre a natureza da ciência. Arriscamo-nos a afirmar que obras em que as atividades experimentais se resumem a simples verificações ou comprovações de fatos acabam por exercer – de modo prejudicial – sua função ideológica e cultural (MORI e CURVELO, 2014, p. 81)

As percepções das docentes ajudam a compreender com Mori e Curvelo (2014) que as práticas experimentais sugeridas aos professores dos anos iniciais se apoiam em modelos transmissivos com diferentes concepções epistemológicas, os quais mantêm um ensino de Ciências estático e instrumental, que interferem de forma direta no processo de aprendizagem e nas práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores polivalentes que muitas vezes

assumem coletâneas para o Ensino de Ciências sem um movimento de reflexão evoluído, ajustado, coerente e objetivo com que se deseja atingir no Ensino de Ciências Naturais.

Ao deflagrar o desenvolvimento de sua segunda proposta para superação do problema, a qual se assenta na temática acerca de processos de enferrujamento, se apresentou ao Grupo o artigo **“O Processo de Ferrugem como Tema de Investigação na Formação de Professores para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental¹⁹”**, o referido estudo apresenta reflexões analíticas acerca das contribuições de uma oficina ofertada a estudantes do curso de formação de professores dos anos iniciais sobre a temática “o processo de ferrugem”, que orientaram o caminhar metodológico assumido pela professora Ana.

Ana mostrou-se, desse modo, já no primeiro, momento mais segura para desenvolver o processo de experimentação. Ela buscava por meio do planejamento e da ação “criar atividades nas quais os alunos possam manipular e explorar os objetos, criar regras de conduta [...] criar liberdade intelectual para que eles não tenham receio de expor suas ideias e fazer perguntas” (CARVALHO et al., 1998, p. 35).

Você poderia leva-los pra ver esse processo de enferrujamento na prática...aqui na escola mesmo, nos portões, nas cadeiras, no bebedouro....chamando a atenção deles para algo que faz parte do dia-a-dia deles....é uma ideia.(professora-COLABORADORA Helena)

Achei muito interessante a ideia da Helena...Bom, no primeiro planejamento que elaborei não pensei na escola como lugar para eles observarem...Eu pensei em iniciar com eles com a leitura de um texto. (professora-COLABORADORA Ana)

Foi marcante no processo de construção da ação a influência das outras colaboradoras na formulação de estratégias que colocassem o aluno em evidência (Carvalho et al., 1998). **Helena reconhecia que a ideia de construir conhecimentos acerca da temática “processos de enferrujamento” não poderia estar desprovida do contexto prático que a gera, e por isso negociou com Ana uma experimentação baseada no cotidiano dos alunos**, a partir dos problemas vivenciados em seus contextos, que os desafiem e os motivem para uma aprendizagem com significados às suas vivências.

A partir dos dados coletados, percebi, por meio da interação entre as professoras, que Ana entendia que necessitava exibir um conteúdo com alguma relevância às vivências dos alunos, algo que lhes fosse significativo. O mergulho exaustivo sobre como proporcionar esse ambiente enriquecedor tornou-se mais próximo a partir dos apontamentos de Helena. Ana

¹⁹ A referida pesquisa foi desenvolvida pelos professores Wilton Rabelo Pessoa e Thais Priscila Bahia dos Santos, apresentado no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC. Disponível em <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2079-1.pdf>

parecia querer ensinar com significado e reconhecia que o processo metodológico assumido precisaria caminhar juntos contexto real das próprias crianças.

Ana realizou diversos questionamentos aos alunos, viabilizando a partir da leitura do próprio contexto (a escola) possíveis focos de objetos que estivessem se alterando em vista de tal transformação química. A professora demonstrava compartilhar com Carvalho (2011) de que “o conhecimento tem como origem uma pergunta”, uma prática assentada em um conjunto de questionamentos que ampliem a conduta investigativa.

Ela viabilizava não apenas a observação do espaço pelos alunos, mas o confronto de suposições e hipóteses numa compreensão acerca do processo em foco e sua aplicação no dia a dia. Ana a partir dessa contextualização concebia que a prática da experimentação por vias simplesmente procedimental não era suficiente para uma experimentação na linha crítica-reflexiva.

Experimento 2- Conhecendo as causas do processo de formação da ferrugem

Aulas 2: Nestes Encontros a Professora Propôs o debate e investigação acerca das causas do processo de formação da ferrugem que o ferro sofre. Ana inicia com o questionamento o que é a “ferrugem?”, “por que você acha que ela acontece?” Posteriormente a professora solicita que os alunos em grupo façam um passeio pela escola a fim de notar possíveis alterações em metais expostos à ação do tempo.

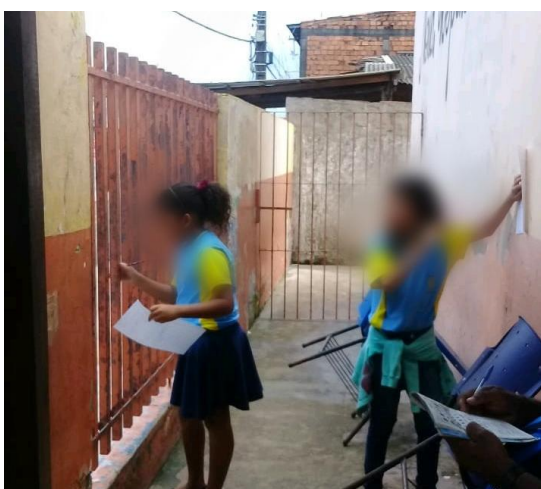
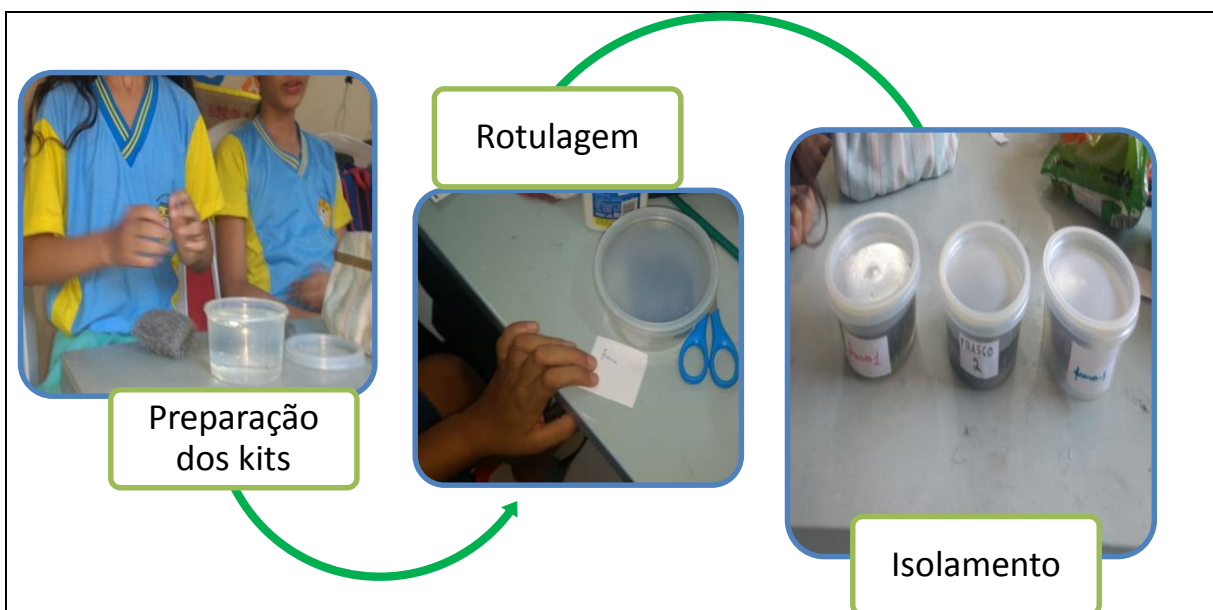


IMAGEM 3: Observação em grupo de focos de ferrugem

Conforme a imagem acima, as observações, nas dependências da escola foram registradas na forma de uma lista com duas colunas, na primeira o objeto (grades, cadeiras, armários e etc.) e na segunda coluna o que foi observado, possíveis alterações nos materiais ocorridas pelo processo de enferrujamento (mudou de cor, está soltando pedaços etc.) todas as observações foram socializadas na turma. Como culminância daquela segunda aula a professora formou grupos, de três alunos, com o intuito de que cada grupo investigasse o processo de enferrujamento. Os alunos organizados receberam três recipientes, onde cada aluno ficou responsável por um recipiente contendo os seguintes materiais:



• IMAGEM 4-6: **Preparação, Rotulagem e Isolamento dos kits**

Frasco 1: Água cobrindo toda esponja de aço.

Frasco 2: Água cobrindo metade da esponja de aço.

Frasco 3: Contendo apenas esponja de aço.

Obs: Os frascos foram lacrados (tampados), conforme demonstram as imagens acima.

Após o fechamento dos recipientes, a professora distribuiu aos alunos uma ficha para monitoramento das possíveis alterações, nessa mesma aula, ela solicitou que os alunos registrassem nas fichas distribuídas, a cada integrante do grupo, as percepções visíveis na esponja de aço. A professora informou que as observações sobre o experimento ocorreriam naquela primeira aula e após um, três e seis dias. **(Anotações de campo do assessor, Castro, 2018).**

Embora reconhecida à importância de ensinar conhecimentos científicos, não se pode esquecer de que eles devem estar inseridos em um contexto social, político, econômico e cultural, no entanto o cenário que se apresenta em muitos cenários não é satisfatório com relação a esse aspecto. Ana ao dar encaminhamento à sua intervenção reconhecia que contextualização significa a vinculação do ensino com a vida do aluno (DEMO, 1988), dessa forma assumia essa perspectiva como fundamental ao ensino, de modo que ele tivesse algum significado para o aluno, pois acreditava que assim que eles se sentiriam comprometidos e

envolvidos com o processo educativo, desenvolvendo a capacidade de participação e expondo o seu ponto de vista sobre determinada temática.

Quando se observa na ação e passa a socializar conosco suas leituras acerca do desenvolvimento dessa segunda aula, compreendo que Ela visava buscar desenvolver habilidades nos alunos que estivessem próximas a uma cultura científica, e favorecesse um trabalho que criasse condições para que os alunos pensassem e trabalhassem a partir do problema ***por que os objetos de ferro enferrujam?***

Após lançar o problema aos alunos, a professora lhes apresentou os materiais que seriam utilizados no experimento. Cada equipe recebeu três frascos: Frasco 1: Água cobrindo toda esponja de aço. Frasco 2: Água cobrindo metade da esponja de aço e Frasco 3: Contendo apenas esponja de aço. Ana pediu que os alunos observassem a fio de aço envolvido no experimento e registrassem tudo o que observaram.

Eles estão ansiosos pra verem o que vai acontecer nos copinhos com a palha de aço [...]. Alguns dizem que todos irão enferrujar, outros alunos dizem que só nos copos onde tem água vai ocorrer o processo. (Professora-COLABORADORA Ana)

Os alunos já disseram suas hipóteses, que segundo eles promovem o processo de enferrujamento. Eles observaram possíveis focos, lançaram suas hipóteses sobre as alterações percebidas, e você ainda não disse quais os fatores influenciam para que o ferro se altere no processo de enferrujamento, certo? (Professor-ASSESSOR)

Isso. (Professora-COLABORADORA Ana)

Como você pretende construir o conhecimento científico para responder com eles a pergunta sobre as causas do processo de enferrujamento, a partir do experimento? (Professor-ASSESSOR)

A intenção desse diálogo com Ana foi o de buscar o confronto entre os conhecimentos teóricos fomentados em formação com suas experiências e conhecimentos anteriores. **Ao discutir com os pares a perspectiva da experimentação desenvolvida por Ana, buscávamos firmar a necessidade do professor também acompanhar a prática investigativa problematizando suas etapas**, sobre aquilo que está ocorrendo ali, pelos sentidos dos alunos, por meio de questionamentos, com o propósito de eles agirem sobre o fenômeno e construir conhecimentos científicos significativos. Para isso, torna-se indispensável que tais questionamentos despertem a curiosidade e implantem incertezas que conduzam ao desequilíbrio das concepções primeiras que os alunos criaram acerca do fenômeno.

Um olhar mais crítico sobre a dinâmica no transcorrer, do experimento, adotada inicialmente, que consistia apenas no registro das observações feitas pelos alunos acerca do

experimento, após ampla discussão com os componentes do grupo, foi redimensionada por **Ana, que passou compreender a importância do professor como mediador e provocador de questionamentos que direcione o processo de construção do conhecimento científico.** Segundo Zeichner (1993) “[...] quando estamos pensando em nosso cotidiano, também estamos continuamente a criar saber[...] A prática de todo o professor é o resultado de uma ou outra teoria, quer ela seja reconhecida quer não”(ZEICHNER, 1993, p. 21). Esse exercício de reflexão possibilitou a professora criticar, examinar e melhorar as próprias estratégias metodológicas de ensino em sua turma que encarnaram teorias práticas sobre o modo dela a compreender.

Percebi que para algumas professoras aquele novo encaminhamento assumido por Ana não era nem fácil, nem simples, pois implicava, segundo elas, a certa exposição pessoal quanto a possíveis questionamentos advindos dos próprios alunos, para os quais elas poderiam não ter respostas claras e justas.

Segundo carvalho (2013), são justamente esses momentos de incertezas, questionamentos e proposição de hipóteses que viabilizam a passagem da ação contemplativa e manipulativa para a ação intelectual no exercício do experienciar. Essa transição é o ponto que ajuda o aluno a estruturar o seu pensamento e delinear argumentações aproximadas do conhecimento científico.

Aula 3: Ana, nesta etapa, comunicou aos alunos que no final do experimento cada grupo deveria apresentar um relatório no qual todo o caminho de observação e reflexão, trilhado, seria descrito no documento, para isso a professora apresentou aos alunos do quarto ano o gênero textual relatório, suas características e formato. No segundo momento da aula, após 24h do último registro do experimento, a professora levanta questionamentos com seus alunos sobre que mudanças eles observaram nos materiais presentes nos frascos e por que tais mudanças estavam ocorrendo. Todas as hipóteses que iam ao encontro do questionamento foram registradas pelos integrantes do grupo na ficha do relatório. **(Anotações de campo do assessor. Castro, 2018).**

Aula 4: Por meio deste quarto Encontro a professora promove uma roda de conversa com objetivo de discutir com os alunos o texto **Por que Alguns Objetos Enferrujam?**²⁰. Em

²⁰ Texto de apoio extraído da Revista Ciência Hoje das Crianças (Por que alguns objetos enferrujam?).

seguida, após a leitura e discussão compartilhada, a professora apresenta aos alunos o vídeo **Casos da química - De que é constituída a ferrugem**²¹, com o intuito de aprofundar o entendimento sobre o porquê os objetos enferrujam. Segunda a professora, por meio dessas ferramentas foi se compreendendo que a ferrugem é um processo natural, que transforma os materiais compostos de ferro. Ela ocorre na presença do oxigênio (presente no ar que respiramos) o qual desencadeia o processo, enquanto a água o acelera. Na ocasião a professora retomou com os grupos os experimentos. Cada integrante do grupo descreveu as variações ocorridas no experimento pós 72h. **(Anotações de campo do assessor. Castro, 2018).**

Aula 5: Nesta última a Professora relata que novas/outras observações e reflexões acerca do experimento foram realizadas pelos alunos. Os grupos, munidos das informações experienciadas ao vivenciarem a prática investigativa, elaboraram um relatório narrando as alterações perceptíveis que foram/ou não acontecendo na palha de aço. Posteriormente, a professora solicitou que um representante do grupo realizasse a leitura do relatório **explicando quais fatores influenciaram na alteração da palha aço nos recipientes e por que em alguns recipientes não foram visíveis alterações?** Os alunos realizaram as leituras de seus relatórios. A professora seguindo fez um apanhado geral dos conceitos gerados no transcorrer do experimento. Segundo Ana, os grupos apresentaram informações e conceitos em relação aos fatores que provocam o processo de enferrujamento e puderam exemplificar a partir de um experimento fácil, dinâmico e interativo a relação desse fator na alteração da palha de aço. **(Anotações de campo do assessor. Castro, 2018).**



IMAGEM 7: Observação do processo e produção do relatório

²¹ Refere-se ao vídeo que investiga o processo de enferrujamento. Disponível em (<https://www.youtube.com/watch?v=7BAAiPdOqBQ>)

Fazendo um paralelo entre as duas práticas experimentais, Ana fortalecia a ideia que a experimentação não é o exercício de técnicas laboratoriais, com aparatos sofisticados. Sem materiais e laboratórios sofisticados, no enfrentamento das condições impostas, a professora traz a possibilidade de desenvolver uma atividade ativa por meio de materiais de baixo custo.

Adaptando-se às condições de material e tempo que se tinha, Ana proporcionou aos seus alunos uma atividade experimental que viabilizou um ambiente salutar à construção do conhecimento científico. Em geral, os materiais mais solicitados para o desenvolvimento do experimento foram: palha de aço e copos plásticos com tapas, ou seja, materiais de baixo custo e que estão disponíveis no cotidiano dos professores e dos alunos. Além disso, Cabe afirmar que a professora-Colaboradora passa a compreender que os mais distintos espaços podem se configurar uma alternativa viável para o desenvolvimento do Ensino de Ciências por meio da metodologia da experimentação.

As professoras envolveram-se num processo investigativo que permitiu a professora Ana redimensionar suas intervenções didático-pedagógicas por meio do planejamento e Replanejamentos que a levou a uma ação deliberada no tratamento do problema “como desenvolver experiências de química de baixo custo no Ensino de Ciências”. A partir da problemática Ana expôs seus anseios, fragilidades, conhecimentos tácitos, e no confronto com novos/outros aportes teóricos tomava consciência da própria prática ao reconhecer suas limitações no exercício profissional. No decorrer do processo ela foi listando conceitos em que reconhecia a necessidade pessoal de investir pesquisas, colocando novas possibilidades de abordá-los, problematizando também as sugestões que recebia do grupo **num processo coletivo que a tornava mais preparada para fundamentar e estabelecer relações de suas ideias na prática e superar o problema sinalizado**. Ana registrou suas aulas em vídeos, exibiu imagens para o Grupo, no qual se refletia sobre ação e para ação.

7. PRINCÍPIOS FORMATIVOS FOMENTADOS NO EXERCÍCIO DA PARCERIA COLABORATIVA

O processo que se desenvolveu, por meio do Método de investigação-ação possibilita aos **professores dos anos iniciais explorarem suas próprias práticas pela pesquisa**, como instrumento de formação de professores, e análise do Ensino de Ciências no contexto real de sala de aula, e **ao observarem as evidências que dela emergem elaborem conhecimentos, tomando consciência de suas ações num movimento emancipatório e significando das suas práticas**. Para isso, a construção de percurso viável para a transformação do próprio contexto impulsiona a valorizar todo o movimento de produção do saber docente por meio de práticas reflexivas de cada um, marcada por suas especificidades e idiossincrasias, que expressam nesse percurso sentidos e significados diversificados ao trajeto vivido.

As formas de atuação docente, como se relacionam com o conhecimento científico, como se desenvolvem no processo de pesquisa sobre a própria prática, como se relacionam na parceria colaborativa, como se constituem pesquisadores da própria prática entre outras metas que podem ser agregadas a essas, sinalizam princípios que estão imbuídos numa arena de percepções que transitam nos diálogos com os colaboradores no processo ação-reflexão-ação, reveladores de princípios científicos e pedagógicos de formação.

O processo de investigação-ação incorpora elementos inovadores da concepção teórica do Ensino de Ciências nos anos iniciais e **forma professores reflexivos e pesquisadores sobre a própria prática, por meio do planejamento e implementação de ações, direcionadas para o tratamento de problemas** vivenciados no exercício profissional.

Na pesquisa deflagrada pelo movimento da investigação-ação se faz necessário **enxergar na ação de professores a necessidade de fomentar uma formação de natureza teórica e prática mais ampla**, em face das demandas atuais que exigem do professor habilidades e conhecimentos para o desenvolvimento de novas identidades que respondam aos desafios da função de ensinar.

O movimento de olhar para a própria prática dar ao processo de reflexão vitalidade e possibilita que professores envolvidos nesse processo se mobilizem na pesquisa sobre a docência que desenvolvem. Para tanto, é fulcral revisitar as experiências anteriores de formação, para então, situar o olhar na prática atual que desenvolvem.

A definição do problema a ser investigado pelo professor não ocorre simplesmente por uma escolha a esmo de um caso, sem uma configuração real da questão desafiadora que

enfrentam, sem suas características e relações com contexto no qual ela ocorre, e que por sua particularidade exigisse um tratamento singular.

Evidenciar as questões de investigação da prática de cada docente ocorre no diálogo por meio de ações reflexivas: **a descrição**, nela os professores realizam leituras descritivas de sua prática de modo detalhado, no qual as narrativas nortearam a questão principal “o que faço ao desenvolver o Ensino de Ciências nos anos iniciais”, **a informação sobre as escolhas realizadas**, nessa ação reflexiva os professores socializam as tomadas de decisão no Ensino de Ciências para a condução do processo de aprendizado e a ação de **embate**, que possibilita o confronto entre a descrição e as escolhas, no qual se busca informações sobre o Ensino de Ciências que desenvolvem.

As sessões reflexivas têm como meta tornar observável e verbalizável, a partir da realidade das práticas pedagógicas, que cercam os professores, os problemas com os quais convivem e suas causas, desenvolvendo, assim, a ação de problematizar.

O olhar multirreferencial para própria prática por meio das discussões teóricas fomenta ao professor perceber nos diálogos conduzidos por meio da investigação-ação uma nova compreensão dos desafios vividos e camuflados na prática. Em meio às narrativas, as marca das escolhas, preferências pessoais e modos de atuação tornam-se evidentes, e são importantes para compreender o problema e conduzir o professor à ação de problematizar a prática.

Desenvolver com professores a competência de identificar suas fragilidades no processo de Ensino aprendizagem ao problematizar a própria prática requer caminhos inteligíveis e viáveis para que construam relações mais abrangentes na identificação das causas e soluções para os problemas.

Professores diante da prática de indagar suas próprias concepções e seus critérios educativos desenvolvem traduções sobre/na prática a partir da análise sobre os casos concretos no exercício docente. Essa ação formativa possibilita aos professores reconstruírem suas próprias práticas e a transformarem suas bagagens profissionais, ao disporem de uma ferramenta que representa a capacidade de desenvolvimento dos professores ao julgarem e valorizarem a prática educativa.

Ao desenvolverem tais habilidades, de interpretação da ação pedagógica no Ensino de Ciências, que a experiência formativa dos envolvidos no processo ganhará novos contornos à prática. Os novos olhares para os desafios enfrentados indicam mudanças emancipatórias na própria ação de problematização pedagógica, sinalizando alternâncias qualitativas ao exercício profissional nos anos iniciais, **uma competência formativa que fomenta aos**

professores elaborarem, com qualidades mais favoráveis e autônomas, questionamentos reflexivos à própria prática.

Professores frente as suas vivências formativas depõem sobre a dissociação entre os conhecimentos teóricos e práticos para o Ensino de ciências nos Anos iniciais. Esse “conhecer melhor o que faz” nas práticas de Ensino de Ciências possibilita ao docente uma imagem mais nítida de si e do Ensino que desenvolvia.

Nesse movimento reflexivo **para/na/sobre a ação, Professores destacam a necessidade de integrar o campo teórico ao prático, de investir em inovações pedagógicas sobre práticas escolares em Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.**

Em face, a proposta de formação nestes moldes caminha na contramão de uma investigação que se assume no desequilíbrio entre o a epistemologia teórica e prática, na imposição hierárquica e externa à escola sobre o que dever ou não ser realizado pelos professores.

Nestes termos, **Assessor e Colaboradores têm como foco integralizar os conhecimentos e saberes experienciados, no processo de formação, às necessidades vividas no contexto prático do Ensino de Ciências**, por isso tão importante quanto os objetivos traçados para prática, é o olhar a **partir do ponto** de vista dos professores sobre o processo o Ensino de Ciências que desenvolviam. Desse modo, o pensar e o fazer irão se entrelaçando no “diálogo”, gerando novas interpretações aos conhecimentos tácitos, implícitos à prática dos professores, gerando, desse modo, novas apreciações no exercício profissional.

O contato de professores com os quadros teóricos, promovidos em amplos debates reflexivos, lança luz à sua jornada de implementação das metodologias assumidas no na rotina do Ensino de Ciências. Quando professores estão envolvidos neste processo de transformação da própria prática, tal movimento **aguça para uma reestruturação das aulas num dinamismo não convencional**, pela perspectiva da investigação que exige dos alunos muito mais do que a mera observação dos fenômenos, mas que se fundamenta no exercício da criatividade, da reflexão e confronto de ideias, que coloquem em evidência o aluno como sujeito da aprendizagem.

Esse movimento de resignificação da abordagem metodológica aproxima a realidade teórica vivida à prática nos anos iniciais. Professores passam a questionar visões consumidas por pensamentos simplistas e incorporando às suas práticas uma participação mais ativa dos alunos na construção do conhecimento, **dando mais espaços às ideias prévias**

dos alunos, às suas hipóteses no processo investigativo e a elas relacionado o conteúdo científico. Esse movimento formativo possibilita aos professores aproximações mais coesas com outras metodologias, configurando espaços aos alunos para construírem conhecimentos científicos de forma mais ativa.

Além disso, quando professores dos anos iniciais investem na finalidade transcender concepções imediatas de interdisciplinaridade em sala de aula e de superar a fragmentação do conhecimento, elaborando ações articuladas entre as áreas de Ciências e Língua Materna, despertam para um novo olhar sobre a interação entre essas áreas do conhecimento, consolidando nesse percurso **habilidades da Língua Materna (oralidade, leitura e produção textual) e processos de investigação científica por meio de conexões entre os conteúdos**, por meio de atividades que articuladas aos conhecimentos científicos fomentam o desenvolvimento na língua materna.

Essa conexão entre os conhecimentos científicos e os objetos do conhecimento da Língua Materna permitirá as crianças ler e compreender assuntos científicos, e nesse mesmo cenário explorar conteúdos da Língua Materna. A articulação entre as áreas auxilia no desenvolvimento de habilidades como: pensamento crítico, raciocínio, flexibilidade, argumentação, solução de problemas, além de consolidar as habilidades para torna-se um leitor e produtor de textos competente, onde a oralidade e o processo de letramento consolidaram-se na língua materna e científica.

O professor, o qual se aproprie de novas leituras e pesquisa para sua prática docente, concorre para um ensino que envolve a participação do aluno, integração dos saberes e contextualização histórico-social dos conhecimentos.

Questionar e ressignificar as concepções que professores dos anos iniciais possuem acerca da Abordagem da Interdisciplinaridade é um legítimo **movimento formativo que aponta possibilidades de rompimento com a fragmentação do ensino de Ciências e o de Língua Materna e lança luz para as possibilidades das aulas de Ciências** também se configurarem como espaços de alfabetização científica e Materna.

Ao longo do processo formativo por meio da Investigação-ação busca-se tecer e fortalecer um ambiente de trocas de saberes e de colaboração no contexto profissional de professoras dos anos iniciais. A parceria ocorre na interação entre Assessor e Professores-Colaboradores entre si, por meio do qual se decisões em colaboração, com base nos aportes teóricos e nas experiências profissionais de cada docente.

Essa rede colaborativa fomentada a cada Encontro expressa sua relevância para o processo formativo que se desenvolve. Os professores-colaboradores encontram apoio na

parceria Colaborativa, ilustram por meio de suas narrativas **movimentos de práticas colaborativas ao negociar, modificar comportamentos e decisões considerando as sugestões de suas colegas de profissão e do assessor, planejar e replanejar ações na coletividade.**

Ao eleger o problema de sua prática, professores buscam apoio no Grupo colaborativo para traçar estratégias pertinentes à resolução do problema apresentado. É na convivência dos Encontros individuais e coletivos que se estabelecem vínculos com o corpo coletivo, e neste estar juntos que o tecido profissional se enriquece.

Por meio da parceria estabelecida, em diversas situações, a ponte de aproximação entre o professor e as produções científicas desenvolvidas será o próprio Professor-ASSESSOR. Nos Encontros individuais e coletivos ele deverá buscar fortalecer essa aliança com reflexões e questionamentos sobre os conceitos científicos e sua abordagem com os seus alunos nos anos iniciais.

A cumplicidade fortalecida na parceria entre os professores projetará um cenário mais democrático, que possibilitará ao professor, diante dos obstáculos no movimento investigativo, **recorrer à rede colaborativa construída**, a fim de cessar as possíveis fissuras abertas que a impedem de acessar o entendimento sobre eles.

No decorrer do processo os professores identificam diante dos conceitos científicos suas necessidades pessoais de investir pesquisas, colocando novas possibilidades de abordá-los, problematizando e negociando também as sugestões que recebem dos colegas de profissão **num processo coletivo que os torna mais preparada para fundamentar e estabelecer relações de suas ideais na prática e superar o problema sinalizado.** Nesses termos, o grupo transmite confiança ao professor o que permite a cada Colaborador aprender e se desenvolver no trabalho coletivo.

A cultura colaborativa é indispensável para o processo formativo com qualidade, aquele cuja finalidade se projeta em processos de mudanças nas práticas e em seus atores. Uma cultura formativa onde não se personifique imposições dos mais experientes sobre os menos experientes.

Reconhecer a centralidade da colaboração na formação de professores, alinhado às experiências e orientações conceituais que as professores/colaboradores possuem, possibilita encaminhamentos mais conscientes sobre o fazer, mas também sobre por que fazer e como fazer. Ciente de que qualquer possibilidade de melhoria no campo educacional perpassa antes de tudo pela via do desenvolvimento do professor.

Assim, frente ao pouco espaço dado aos conhecimentos científicos nos anos iniciais, senti-me desafiado a investir na presente pesquisa, em colaboração com professoras da educação básica, buscando compreender os fatores que implicam na tessitura desse cenário. Essa aproximação com os anos iniciais fez-me entender que o desafio posto em ensinar ciências se justifica por uma rede de antecedentes: a polivalência dos professores para este nível, apropriação de políticas educacionais, as avaliações em larga escala que, ao priorizar o ensino de Português e Matemática, acabam influenciando o espaço destinado ao ensino de Ciências, as fragilidades formativas de professores para atuar neste nível de Ensino, tanto com relação ao estudo dos conteúdos que necessitam ser desenvolvidos, quanto às abordagens de Ensino para promoção da aprendizagem científica.

Ponderei então, conjuntamente aos interesses de quatro professoras-Colaboradoras em constituir um grupo de pesquisa/formação na Escola, a necessidade de ensaiar outras estratégias, refletir sobre elas e promover práticas no Ensino que fossem válidas para os alunos, abrindo espaços para mostrar a potencialidade criativa da educação científica, encaminhando-os à promoção do desenvolvimento científico.

A motivação das professoras em promover mudanças em meio às incertezas ajustaram os encaminhamentos formativos para uma postura prospectiva delineada pela metodologia da investigação-ação. Nela despontou como característica principal a capacidade reflexiva em grupo, num processo dinâmico, flexível, democrático e coletivo para tomada de ações, juízos e decisões frente a um problema desafiante na prática.

Para atingir os propósitos desta pesquisa em compreender como a experiência formativa em contexto por meio de práticas de investigação-ação pode contribuir no exercício profissional de professoras dos anos iniciais, considerei relevante analisar a formação inicial das professoras como forma de detectar situações práticas reais desafiadoras, no exercício do Ensinar Ciências nos anos iniciais.

A professora Helena, ao discorrer sobre o seu percurso formativo, deixou claro que sua formação inicial, organizada e operacionalizada pelo curso do magistério, deixou lacunas, rememoradas por ela, com relação ao Ensino de Ciências, o qual não oportunizou com maior aprofundamento a discussão teórica e prática dos conteúdos de Ciências Naturais. Ao cruzar essa informação com sua ação pedagógica percebi que ela situa o ensino de ciências em uma área específica do conhecimento, dispensando a possibilidade de criar espaços interdisciplinares para as aprendizagens.

As reflexões críticas mobilizadas nos Encontros formativos acerca da formação e ação prática de Helena foram evidenciando progressivamente os caminhos que a professora-

Colaboradora assumia no seu exercício profissional. A fragmentação do ensino em disciplinas isoladas, que não se articulavam na construção do conhecimento e o pouco diálogo com o contexto e vivências dos alunos, frutos de uma histórica concepção de ensino assentada na racionalidade técnica, foram ganhando destaque e possibilitando a professora enxergar um problema da sua prática, qual seja, **como trabalhar o ensino de ciências por meio de gêneros textuais**.

Nestes termos, a professora Lúcia também fez críticas com relação à sua formação marcadamente teórica para o trato com o Ensino de Ciências, marcada pela dissociação entre teoria e prática e os aspectos pedagógicos e específicos em sua formação inicial. Em posse desse dado, passei a situar a prática de Lúcia no contexto de sua história de formação.

A professora Lúcia, reconhecia as potencialidades do Ensino de Ciências para o desenvolvimento da leitura e Escrita, e apresentou o seguinte problema: **O como fazer a articulação entre língua materna e ciências**. Para ela, a prática que desenvolvia até então, pouco fomentava um envolvimento maior dos alunos com a leitura e a escrita. Ao reorganizar o pensamento identificou como situação desafiadora nos anos iniciais, **como as ciências naturais podem potencializar a leitura e escrita nos anos iniciais?**

Ao confrontar a formação inicial e docência em Ciências, foi possível concluir que Selma geralmente desenvolveu um ensino apoiado principalmente em livros didáticos, como forma de sentir maior segurança nos conteúdos que iria desenvolver. Tal insegurança na abordagem dos conteúdos de Ciências, a dificultava a criação cenários mais desafiadores, como um ensino mais prático, mais próximo da investigação, da experimentação e da pesquisa pelos alunos.

As marcas do profissionalismo formativo da professora Selma parece estarem alicerçadas a duas áreas específicas do conhecimento, Língua Materna e Matemática.

Além disso, percebi que as concepções e valores pessoais de Selma parecem ser um dos entraves na abordagem da temática sexualidade com alunos do 3º ano do Ensino Fundamental. Diante de um comparativo entre o Ensino de Ciências que vivenciou, ela se percebe então não autorizada a discorrer sobre a temática com os alunos, por acreditar que essas demandas competem à família. Neste movimento reflexivo, Selma destacou como problema, pelo qual manifestava interesse em investir pesquisas: **como trabalhar as transformações do corpo na puberdade?**

As leituras de Ana sobre sua própria prática nos remetem para a representação do problema enfrentado por ela na Educação em Ciências. A partir da ambiência com as práticas, compreendo que apesar de uma formação sólida na licenciatura, a necessidade de desenvolver

um ensino mais investigativo, por meio de experimentos de baixo custo com seus alunos, compareceu como um obstáculo na prática da professora. Para isto, destaca como problema: **como desenvolver experiências químicas de baixo custo no Ensino de Ciências?**

Destaca-se ainda uma **ampliação da questão desafiadora** no tocante ao desenvolvimento de temáticas relacionadas aos **fenômenos químicos**. Isso se justifica na medida em que Ana foi umas das colaboradoras parceiras de uma pesquisa desenvolvida com professoras dos anos iniciais, pela qual se buscou refletir que conteúdos de ciências compõem na ação docente de professoras dos anos iniciais.

Consoante, compreendia, em meio aos anseios e necessidades advindos das professoras-Colaboradoras, que o percurso da ação formadora necessitava transitar entre os campos do desenvolvimento profissional e da reflexão/ação sobre própria prática. Para responder as questões identificadas pelas professoras, elencamos princípios formativos no tocante do processo vivido. Nestes termos, buscou-se desenvolver: (i) **a Problemática da própria ação docente**; (ii) a integração do **processo formativo vivido às mudanças e inovações necessárias ao Ensino de Ciências** quanto à Experimentação na perspectiva do ensino por investigação e Integração do conhecimento químico com a língua materna ; (iii) **Formação em colaboração e parceria** para o desempenho da pesquisa sobre a própria prática.

Foi a partir desses elementos, que se as professoras passaram a compreender, refletir e tomar consciência do seu processo de formação, e das formas que estruturavam seus conhecimentos e estratégias de atuação.

Ao reconhecer cada desafio e dificuldade enfrentados pelas professoras colaboradoras, no ensino de Ciências que realizam, elas deixavam transparecer, ao longo de suas narrativas, a carência por uma Formação de professores que fosse capaz de olhar para os desafios, da própria prática, impostos nos primeiros anos de escolarização, para que não fossem vistos como meras executoras e aplicadoras de propostas gestadas por outros, aspectos necessários e importantes.

Por meio da investigação-ação, no confronto com os aportes teóricos, novas/outras reflexões e conexões foram emergindo nos Encontros formativos Colaborativo quanto ao tratamento dos problemas. Percebia que no diálogo colaborativo as atividades de (re) planejamento, ação, observação e reflexão, no tratamento do problema da professora Ana, entrelaçavam o pensar e o fazer gerando na/para ação da professora novas apreciações do caso.

Foi possível enxergar que ao passo que analisavam o problema com Ana, experimentarem novas abordagens para o Ensino de Ciências (a interdisciplinaridade, Ensino por investigação, entre outros), planejarem ações na abordagem de conhecimentos químicos para os anos iniciais, as *professoras-COLABORADORAS* aprendiam mediante a reflexão individual e coletiva, de forma colaborativa.

O contato de Ana com os quadros teóricos, promovidos em amplos debates reflexivos, lançaram luz à sua jornada de implementação da **Experimentação** na rotina do Ensino de Ciências, que **aguçaram para uma reestruturação da aula num dinamismo não convencional para professora.**

Esse movimento de ressignificação da abordagem metodológica da experimentação conduziu a professora a aproximar a realidade teórica vivida à prática nos anos iniciais. A experimentação com caráter investigativo, que explora os conteúdos num processo investigativo frente a situações propostas na perspectiva da alfabetização científica, associava-se aos propósitos de Ana à construção do conhecimento pelas próprias crianças.

Assim, Ana desconstruía a visão da experimentação consumida por pensamentos simplistas, percebi que ela exigia de si, na posição de professora, disposição, coragem e imaginação para desenvolver com seus alunos práticas investigativas no Ensino de Ciências. Ana, nesse sentido, planeja o desenvolvimento de dois experimentos para o Ensino de temáticas assentados no trato dos conhecimentos químicos.

Ao planejar sua ação, Ana, no processo formativo vivido, desperta para um novo olhar sobre a interação entre Ciências Naturais e Língua Portuguesa, o tratamento do fenômeno **transformações químicas**. No tocante da elaboração do plano de ação, a professora desenvolveu uma sequência didática, na qual abordou, sobre o mesmo prisma, conceitos do gênero textual relatório e conhecimentos científicos sobre transformações químicas e processo de enferrujamento.

A ação pedagógica, desenvolvida por Ana na parceria colaborativa, buscou articular o ensino de Ciências e o Gênero textual relatório, consolidando nesse percurso **habilidades da Língua Materna (oralidade, leitura e produção textual) e processos de investigação científica por meio de conexões entre os conteúdos**. A construção de um glossário, o uso do dicionário, o registro de hipóteses científicas em fichas, elaboração de relatórios e a exposição oral de argumentos pelos alunos compareceram como atividades que articuladas aos conhecimentos científicos fomentaram o desenvolvimento na língua materna.

Via que as colaboradoras reconheciam-se partes integrantes do percurso vivenciado pela professora Ana. No decorrer do processo Ana foi listando conceitos científicos em que

reconhecia a necessidade pessoal de investir pesquisas, colocando novas possibilidades de abordá-los, problematizando e negociando também as sugestões que recebia das colegas de profissão **num processo coletivo que a tornava mais preparada para fundamentar e estabelecer relações de suas ideias na prática e superar o problema sinalizado**. Nesses termos o grupo transmitia confiança à professora o que permitia a cada Colaboradora aprender e se desenvolver no trabalho coletivo.

Ao assumir o problema, a ser superado na prática, forjamos, em parceria, no diálogo e na experiência do fazer docente, a definição dos temas que seriam apresentados às crianças. Assim, tendo como primeiro segmento do método da investigação-ação o processo de planejamento, a Professora Ana, por meio desse diálogo, busca superar o problema em sua prática, **“desenvolver experiências químicas com alunos de 4º ano”**, pautando-se no tópico **“Transformações químicas e o processo de enferrujamento”**.

Passei a verificar que os limitados conhecimentos de Ana sobre conceitos científicos iam ao encontro das orientações rasas e acríticas propostas nos livros didáticos, quanto aos conceitos científicos, que conseqüentemente, suas editoras, indiretamente tomam a decisão de não proporcionar ao professor e ao aluno um aprofundamento dos conceitos.

Denota-se que o objetivo da professora de fazer os alunos investigarem as temáticas transformações químicas e físicas por meio dos experimentos (1- fusão do gelo e 2- dissolução da aspirina em água) foi velado pela insegurança na prática em vista dos possíveis questionamentos dos alunos que possam a vir surgir sobre o conteúdo tratado na investigação, e certificar lacunas no processo de Ensino.

Diante da abordagem de conhecimentos científicos, Ana investe em pesquisas a fim de estar preparada para aprofundar os conhecimentos com seus alunos de 4º ano. Por meio de Encontros individuais, dialogamos acerca de alguns conceitos científicos, no qual ela trazia as dúvidas e juntos íamos construindo as respostas.

Notava que os diálogos e reflexões pareciam incluir no tratamento do conteúdo novos domínios, para o que antes não possui. Ela sugere então que quando fosse discutir com os alunos os processos de transformações físicas e químicas, buscaria mapear junto com eles as características que evidenciem um processo de transformação química, ou física (mudanças de cor, cheiro, surgimento de novos compostos, etc.), e desse modo fazê-los registrar no decorrer das experiências tais características e aproveitá-las na construção do conhecimento científico.

Destaco que o **movimento do processo formativo apontou possibilidades de rompimento com a fragmentação do ensino de Ciências e o de Língua Materna**, às

professoras-COLABORADORAS, e lançou luz para as possibilidades das aulas de Ciências também se configurarem como espaços de alfabetização científica e Materna.

A cumplicidade fortalecida na parceria entre as professoras projetava um cenário mais democrático, o qual possibilitou a professora Ana, diante dos obstáculos, os quais se deparava no movimento investigativo, **recorrer à rede colaborativa construída**, a fim de cessar as possíveis fissuras abertas que a impediam de acessar o entendimento sobre eles.

Essas orientações teóricas me faziam reconhecer a formação de professores como um processo de impregnação reflexiva sobre a própria, que alinhada as experiências e orientações conceituais que as professores/colaboradoras possuíam, e as possibilitava encaminhamentos mais conscientes sobre o fazer, mas também sobre por que fazer e como fazer. Ciente de que qualquer possibilidade de melhoria no campo educacional perpassa antes de tudo pela via do desenvolvimento do professor,

A exposição docente a este efeito discursivo espelhava na formação a melhor maneira do professor observar o reflexo de sua racionalidade, por meio de suas ações, observações e reflexões sua própria, no campo da prática, e realizar um movimento de questionamentos sobre suas impressões e sobre suas ações.

8. REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. **Formação Reflexiva de Professores** – Estratégias de Supervisão. Porto: Porto Editora, 1996.

APPLETON, K.; KINDT, I. Why teach primary science? Influences on beginning teacher's practices. **International Journal of Science Education**, v. 14, n. 5, p. 491-503. 1992.

ARAUJO, Cristina Cardoso de. Prática Docente no Ensino de Ciências Naturais. In: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. (Org.). **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Ciências da Natureza no Ciclo de Alfabetização**. Caderno 08. 01ed. Brasília: MEC, SEB, 2015, v. 08, p. 106-106.

BELUSCI, H. T.; BAROLLI, E. Impasses na formação inicial de professores das séries iniciais para o ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 1, 2013.

BONDIA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. **Revista Brasileira de Educação**. Nº 19, jan/abr 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do Ciclo 291 de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do ensino fundamental**. Brasília: Ministério da Educação, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Referenciais para Formação de Professores**. Brasília: MEC/SEF, 2002.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais/ Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/ SEF, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Ciências da Natureza no Ciclo de Alfabetização**. Caderno 08 / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2015. 104 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC SEF, 1997.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES. (Org.). **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARNEIRO, C. C B. S. Vislumbrando Aspectos da Formação Docente da Educação Superior de Química nas Décadas de 1960 e 1970 na UFC. In VEIGA, I. P. A.; VIANA, C. M. Q. Q (orgs.). **Docentes para a Educação Superior: Processos Formativos**. Campinas-SP: Papirus, Cap.02, parte II, 2010, p.135-158.

CARR, W. ; KEMMIS, S. **Teoria Crítica de la enseñanza** – la investigación-acción em la formación del profesorado. Barcelona: Martinez Rocca. 1988.

CARVALHO, A. M. P. A influência das mudanças da legislação na formação dos professores: as 300hs de estágio supervisionado. **Ciência & Educação**. v.7, n.1, p. 113-122, jan/jun. 2001.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 8 ed. São Paulo, Cortez, 2006.

CARVALHO, A. M. P. e GIL -PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2007.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 7.ed. São Paulo: Cortez, 2003.

Carvalho, A.M.P. e Gil-Pérez, D., **Formação de Professores de Ciências – Tendências e Inovações**, 6ª. ed, São Paulo, Cortez, 2001.

CARVALHO, A.M.P.de et al. **Ciências no Ensino Fundamental – O conhecimento físico**. São Paulo : Scipione, 1998.

CASTRO, E. B.; PESSOA, W. R. **Ensino de Química nos anos iniciais: Concepções da prática docente**. In: XI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2017, Florianópolis. **XI ENPEC - ANAIS**, 2017.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.

CONTRERAS, J. D. La investigación en la acción. **Cuadernos de Pedagogia**. Madri. n. 224, p. 7-19, 1994.

CUNHA, F.; CAMPOS, L. O discurso e a prática pedagógica de professores de Ciências no ensino fundamental. In: PIROLA, Nelson (Org.). **Ensino de ciências e matemática IV: Temas de investigação**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J, A; PERNAMBUCO; M, M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**; colaboração Antônio Fernando Gouvêa da Silva. – 4. ed.— São Paulo: Cortez, 2011- (Coleção Docência em Formação/ coordenação: Antônio Joaquim Severino, Selma Garrido Pimenta). p. 173-298.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de Ciências**. São Paulo:Cortez,2000.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

DINIZ-PEREIRA, J. E. **A pesquisa dos educadores como estratégia para a construção de modelos críticos de formação docente**. In: DINIZ-PEREIRA, J. E; ZEICHNER, K (Org.). **A**

pesquisa na formação e no trabalho docente. 2ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. p.11-37.

DINIZ-PEREIRA, J. E. O ovo ou a galinha: a crise da profissão docente e a aparente falta de perspectiva para a educação brasileira. RBEP. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos.** Brasília, v. 92, n. 230, p. 34-51, 2011b.

DUCATTI-SILVA, K.C. **A formação no curso de Pedagogia para o ensino de ciências nas séries iniciais.** Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Marília, SP. (2005).

ELLIOTT, J. **La investigación – acción en educación.** Espanha: Morata, 1990.

ESPINOZA, A. **Ciências na escola:** novas perspectivas para a formação dos alunos. São Paulo: Ática, 2010. 168p.

FAZENDA, I. C. A. **Práticas interdisciplinares na escola.** São Paulo: Cortez, 2011.

FERNANDES, R. C. A. ; MEGID NETO, J. . Modelos educacionais em 30 pesquisas sobre práticas pedagógicas no ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização. **Investigações em ensino de ciências** (online), v. 17, p. 641-662-662, 2012.

FERREIRA JUNIOR, M. B.; SANDRI, V. S. ; CAMPOS, D. F. ; SOUZA, R. R. ; SOUZA, P. H. ; SOUZA, M. J. F. S. Capacitando e acompanhando pedagogos em aulas de ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2007, Florianópolis. **Anais do VI ENPEC**, 2007.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. A. **Investigação em Educação Matemática:** percursos teóricos e metodológicos. 1. ed. Campinas: Autores Associados, 2006. v. 1. 226p.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. F. **Ensino de Ciências no 1º grau.** São Paulo: Atual, 1986.

FREIRE, p. **A educação na cidade.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e terra, 1996.

FUMAGALLI, L. **O ensino das Ciências Naturais no nível Fundamental da Educação Formal:** Argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H (Org). **Didática das Ciências Naturais:** Contribuições e reflexões. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

FURLAN, C. M. A. **História do Curso de Pedagogia no Brasil:** 1939-2005. Disponível em: http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/164_885.pdf.

GARCÍA, C. M. **Formação de professores:** para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.

GARRIDO, E. ; CARVALHO, A. M. P.; **A importância da reflexão sobre a prática na qualificação da formação inicial do professor,** (preprint), 1997.

GIL-PÉREZ, D. La metodología científica y la enseñanza de las ciencias. Unas relaciones controvertidas. **Enseñanza de las ciencias**, 4(2), p. 111-121, 1986.

GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**. v.10, p.43-49, 1999.

GÓMEZ, G.R. et al. **Metodologia de la investigación cualitativa**. Ediciones Aljibe, 1996.

GOSTINI, V.W.; DELIZOICOV, N.C. **A experimentação didática no ensino fundamental: impasses e desafios**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2009, Florianópolis-SC.

GRUPO DE ALFABETIZAÇÃO. Alfabetização os pressupostos da prática. In: Espaços da escola. Ijuí: **UNIJUI**, n. 2, p. 05-7, 1991.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 7. Ed. São Paulo: Cortez, 2009.

IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado: novas tendências**. Tradução de Sandra Trabuco Valenzuela São Paulo: Cortez, 2009.

KEMMIS, S.; McTAGGART, R. **Como planificar la investigaciónacción**. Barcelona: Editorial Laerts, 1988.

LARROSA, J. **Notas sobre a experiência e o saber de experiência**. Revista Brasileira de Educação, v.1, n.19, 2002. (p. 20-28).

Lima, K. C.; Teixeira, F. A epistemologia e a história do conceito experimento/experimentação e seu uso em artigos científicos sobre ensino das ciências. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - **VIII ENPEC / I Congresso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias** - CIEC, 2011, Campinas. VIII - ENPEC / I CIEC, 2011.

LIMA, M. E. C.; MAUÊS, E. Uma Releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Revista Ensaio**, vol. 8, nº 2, p. 161-175, dez. 2006.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio- Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, jun. 2001.

McNIFF, J. **Action Research – Principles and Practice**. Hong Kong: MacMillan Education. 1988.

MELLADO, J. V. “Concepciones y práctica de aula de profesores de ciencias en formación inicial de primaria y secundaria”. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 14, n. 3, 1996, pp. 289-302.

MELLO, G. N. de. **Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re)visão radical**. São Paulo em Perspectiva. São Paulo, v. 14, n. 1, 2000.

MORAES, R. GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MORAES, R; RAMOS, M. G. O ensino de Química nos Anos Iniciais: Ampliando e Diversificando o Conhecimento de Mundo. In: BRASIL. Ministério da Educação Secretaria de Educação Básica. **Ciências: Ensino Fundamental (Coleção Explorando o ensino, v.18)**. Brasília: MEC/SEB, 2010, p. 43-60.

MORI, R. C.; CURVELO, A. A. **Química no ensino de ciências para as séries iniciais: uma análise de livros didáticos**. Ciência & Educação: Bauru, v. 20, n. 1, p. 243-258. Jan./Mar. 2014.

MORTIMER, E.F. Uma agenda para a pesquisa em educação em Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Porto Alegre, v.2, n.1,2002, p.36-59.

NASCIMENTO, E. G. **O uso da História da Ciência e do Vê de Gowin: uma proposta de educação científica para professores das séries iniciais do ensino fundamental**. 2008. 185f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina.

NÓVOA, A. (coord). **Os professores e sua formação**. Lisboa-Portugal, Dom Quixote, 1997.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In NÓVOA, A. (org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992. NÓVOA, António. Para uma formação de professores construída dentro da profissão. Lisboa: 2013. Disponível em: http://www.revistaeducacion.mec.es/re350/re350_09por.pdf. Acessado em: 26/04/2017.

OVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, M. C. S.. A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. In: **Ciência e Cognição**. vol.14, 2009.

PEREIRA, J. E. P. D; ZEICHNER, K. M. (Orgs.). **A Pesquisa na Formação Docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PÉREZ-GOMEZ, A O Pensamento Prático dos Professores. In: **Os Professores e a sua Formação**, NÓVOA, A (org.), Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S. G. et al. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2005. p. 15-34.

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, S. G; GHEDIN, Evandro (org). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2008.

PIZARRO, M. V.; BARROS, R. C. S. N. ; LOPES JUNIOR, J. . Os professores dos anos iniciais e o ensino de Ciências: uma relação de empenho e desafios no contexto da implantação de Expectativas de Aprendizagem para Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, p. 421-448, 2016.

RAMOS, L. B. C.; ROSA, P. R. S. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, 2008, p.299-331.

RAMOS, L. B. da C.; ROSA, P. R. da S. O ensino de Ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental. In: **Investigações em Ensino de Ciências** – V13(3), 2008, p.299-331.

RINCÓN IGEA, D. Investigación acción – cooperativa. En MJ. Gregorio Rodríguez (71 - 97):**Memorias del seminario de investigación en la escuela**. Santa fe de Bogota 9 y 10 de Diciembre de 1997.Santa fe e Bogota: Quebecor Impreandes.

ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, 2007, p.357-368.

ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, 2007, p.357-368.

ROSA, M. I. P. S. **Investigação e ensino - articulações e possibilidades na formação de professores de Ciências**. Ijuí: Editora Unijuí, 2004.

SASSERON, L. H. ; CARVALHO, A. M. P. . **Ensino por CTSA**: almejando a alfabetização científica no ensino fundamental. In: VI ENPEC, 2008, Florianópolis. Ciências-Estudo e ensino, 2008. p. 1-12.

SCHNETZLER, R. P. **Construção do conhecimento e ensino de ciências. Em aberto**, Brasília, ano 11, nº 55. jul/set. 1992. p.17-22.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. O Professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: _____.(org.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas, Ed. Ltda, 2000 p.12-41.

SCHÖN, Donald. Trad. de Roberto Cataldo Costa. **La formación de profesionales reflexivos**: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones. Barcelona, Paidós, 1992.

TELLES, J. A. “É pesquisa, é? Ah, não quero, não, bem!” Sobre pesquisa acadêmica e sua relação com a prática do professor de línguas. **Linguagem & Ensino**, Vol. 5, No. 2, 2002 (91-116)

VIECHENESKI, J. P.; LORENZETTI, L. CARLETTTO, 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.

WALLACE, M. J. **Training foreign language teachers**: a reflective approach. Glasgow: Cambridge University Press, 1991.

WEISSMANN, H. **Didática das Ciências Naturais**: contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZEICHNER, K. M. **A formação reflexiva de professores**: ideias e práticas. Lisboa: Educa, 1993.